ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Renseignements statistiques - Statistische inlichtingen. — A. HAUSMAN & A. SIKIVIE : Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Rapport d'activité, année 1969 - Aktiviteitsverslag, Dienstjaar 1969. — R. CYPRES, C. BRAECKMAN, P. BREDAEL & L. EINHORN : Etude du craquage thermique des 2,4- et 3,5-xylenols. — R. LIEGEOIS : Compte rendu du Colloque Inter-Bassins des Charbonnages de France, Saint-Etienne, mai 1970 - Verslag van het Colloquium der Gezamenlijke Bekkens van de Charbonnages de France, Saint-Etienne, mei 1970. — INIEX : Revue de la littérature technique. — Bibliographie.

SEPTEMBRE 1970 — Mensuel — N° 9 — Maandelijks — SEPTEMBER 1970

ANNALEN DER MIJNEN VAN BELGIE

OFFICIEEL ORGAAN

van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven en van de Administratie der Miinen

Uitgever : EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES
Borrensstraat, 37-41 - 1050 Brussel - Tel. 47.38.52 - 48.27.84

BERICHT

De Annalen der Mijnen van België verschijnen maandelijks. In 1968 werden 1572 bladzijden tekst alsmede talrijke tabellen buiten tekst gepubliceerd.

Het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven neemt de taak van het bestuur en de redactie van het tijdschrift op zich. Dit laatste vormt een wezenlijk arbeidsinstrument voor een groot aantal nationale bedrijven dank zij het verspreiden en het algemeen bruikbaar maken van een zeer rijke documentatie :

1) Zeer recente statistieken betreffende België en de aangrenzende landen.

2) Originele memories, gewijd aan al de problemen van de extractieve nijverheden, de kolen- en de ijzer- en staalnijverheid, de chemische nijverheid en andere, onder haar veelvoudige technische, economische, sociale, statistische en financiële aspekten.

3) Regelmatige verslagen — principieel jaarlijkse — opgesteld door bevoegde personaliteiten, betreffende bepaalde grote problemen zoals de mijntechniek in 't algemeen, de veiligheid in de mijnen, de mijnhygiëne, de evolutie van de sociale wetgeving, de statistiek van de mijnen, van de groeven, van de ijzer- en staalnijverheid, van de agglomeratenfabrieken voor België en aangrenzende landen, de toestand van de steenkolennijverheid over de gehele wereld, enz.

4) Vertalingen, samenvattingen of ontledingen van aan buitenlandse tijdschriften ontleende artikelen.

5) Een bibliografische inhoudsopgave, opgesteld na grondig onderzoek van alle publicaties ter wereld die betrekking hebben op de door de Annalen der Mijnen behandelde onderwerpen.

Elk artikel wordt voorafgegaan van een beknopte samenvatting in 't Frans, in 't Nederlands, in 't Duits en in 't Engels.

Bovendien ontvangt ieder abonnee een verzameling getiteld « Administratie en Rechtspraak » en die — in onderscheiden bundels in een rekbare gekartoneerde omslag — de gezamenlijke wetten, besluiten, reglementen, omzendbrieven, beslissingen van paritaire comité's en van internationale arbeidsconferenties publiceert, alsmede alle andere voor de exploitant nuttige administratieve bescheiden. Deze documentatie betreft niet alléén de steenkolennijverheid, doch ook de staalnijverheid, de metaalnijverheid in 't algemeen, de cokes- en synthese nijverheid, de groeven, de elektriciteit, het gas, de aardolie, het water en de springstoffen.

De abonnees van de « Annalen der Mijnen » bekomen insgelijks, kosteloos en op aanvraag, de door het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven opgestelde technische tijdschriften : « Mijnen en Groeven », « Valorisatie en Aanwending van Brandstoffen ». Het volstaat een aanvraag te richten tot INIEX, Bois du Val-Benoît, rue du Chéra, Liège.

* * *

N.B. — *Men abonneert zich door de som van 750 F (800 Belgische Franken voor het buitenland) over te schrijven op de postrekening nr 10.48.29 van « Editions Techniques et Scientifiques », Borrensstraat, 37-41, te 1050 Brussel.*

Alle abonnementen nemen aanvang van 1 januari af.

Men bekomt, kosteloos en op aanvraag, de publiciteitstarieven alsmede een proefaflevering.

ADMINISTRATION DES MINES — BESTUUR VAN HET MIJNWEZEN

Annales des Mines

DE BELGIQUE



Annalen der Mijnen

VAN BELGIE

Direction - Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie - Redactie

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

SEPTEMBRE 1970 Mensuel — N° 9 — Maandelijks **SEPTEMBER 1970**

ANNALES DES MINES
DE BELGIQUE

N° 9 — septembre 1970

ANNALEN DER MIJNEN
VAN BELGIE

Nr. 9 — september 1970

Direction-Rédaction :

INSTITUT NATIONAL DES INDUSTRIES EXTRACTIVES

Directie-Redactie :

NATIONAAL INSTITUUT VOOR DE EXTRACTIEBEDRIJVEN

4000 LIEGE, Bois du Val Benoit, rue du Chéra — TEL. (04) 52.71.50

Sommaire - Inhoud

EDITION - ABONNEMENTS - PUBLICITE - UITGEVERIJ - ABONNEMENTEN - ADVERTENTIES

1050 BRUXELLES • EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES • 1050 BRUSSEL

Rue Borrens, 37-41 - Borrensstraat — TEL. 48.27.84 - 47.38.52

Dépôt légal : D/1970/0168

Wettelijk depot : D/1970/0168

BASSINS MINIERS / MIJNBEKKENS — Périodes / Perioden	Production nette / Netto produktie t	Consomm. propre et Fournit. au pers. / Eigen verbr. en levering aan het pers.	Stocks / Voorraden t	Jours ouvrés / Gewerkte dagen	PERSONNEL — PERSONEEL: Nombre d'ouv. présents / Aantal aanwezig arb. — Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Indices - Indices: Taille / Pijler	Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Rendement (kg) / Rendement (kg): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Présences (1) / Aanw. (%): Fond / Ondergrond	Fond et surface / Onder- en bovengrond	Mouvem. main-d'œuvre / Werkkrachten schomm.: Belges / Belgen	Etrangers / Vreemdel.	Total / Totaal	Grisou capté et valorisé / Opgevangen en gevaloriseerd mijngas m³ à 8.500 kcal 0° C - 760 mm Hg
Hainaut - Henegouwen	236.750	19.519	92.761	18,00	6.838	9.885	0,232	0,554	0,824	1.805	1.213	89,58	76,90	— 74	— 136	— 210	2.856.811
Liège - Luik	104.225	5.231	52.588	16,18	3.399	4.853	0,244	0,557	0,798	1.794	1.252	92,08	86,82	— 21	— 19	— 40	
Campine - Kempen	582.774	55.686	269.556	17,00	12.502	16.865	0,111	0,367	0,502	2.722	1.991	95,47	92,41	— 92	— 22	— 114	1.605.736
Le Royaume - Het Rijk	923.749	80.436	414.905	17,21	22.688	31.552	0,157	0,437	0,618	2.290(3)	1.618(3)	91,83	86,33	— 187	— 177	— 364	4.462.547(2)
1970 Avril - April	1.189.881	110.485	484.380	21,73	31.968	23.095	0,156	0,429	0,600	2.327	1.666	84,11	87,23	— 168	— 167	— 335	4.127.788
Mars - Maart	1.139.426	109.729	513.823	20,99	23.107	32.177	0,158	0,434	0,608	2.303	1.644	83,50	85,45	— 156	— 136	— 292	3.600.761
1969 Mai - Mei	1.065.279	70.915	1.404.755	18,36	23.426	32.144	0,174	0,486	0,679	2.058	1.471	83,94	85,77	— 232	— 250	— 482	6.975.061
M.M.	1.100.041	90.640	630.744	20,11	25.339	35.067	0,170	0,473	0,664	2.112	1.506	82,37	84,54	— 281	— 402	— 685	5.783.024
1968 M.M.	1.233.846	94.468	1.735.082	20,28	30.101	40.787	0,184	0,506	0,705	1.976	1.418	83,55	85,55	— 200	— 315	— 515	5.393.912
1967 M.M.	1.369.570	96.697	2.643.697	20,31	35.131	47.637	0,202	0,541	0,748	1.847	1.336	85,14	86,78	— 208	— 382	— 590	5.886.368
1966 M.M.	1.458.276	104.342	3.045.509	19,72	40.231	54.455	0,219	0,569	0,787	1.758	1.270	85,07	86,66	— 435	— 617	—1052	4.938.413
1965 M.M.	1.648.843	116.857	2.419.050	20,46	46.591	62.582	0,227	0,602	0,825	1.660	1.212	83,62	85,46	— 346	— 480	— 826	6.588.896
1964 M.M.	1.775.376	118.885	1.488.665	21,33	50.710	68.032	0,237	0,635	0,866	1.574	1.155	83,71	85,66	— 291	+ 323	+ 32	5.514.722
1962 id.	1.768.804	124.240	1.350.544	21,56	52.028	71.198	0,224	0,610	0,853	1.624	1.156	81,17	83,82	— 411	+ 2	— 409	5.848.183
1960 id.	1.872.443	176.243	6.606.610	20,50	51.143	71.460	0,268	0,700	0,983	1.430	1.018	81,18	83,70	— 753	— 745	—1498	5.702.727
1956 id.	2.455.079	254.456	179.157	23,43	82.537	112.943	0,35	0,86	1,19	1.156	838	84,21	86,29	— 357	— 300	— 657	7.443.776
1948 id.	2.224.261	229.373	840.340	24,42	102.081	145.366	—	1,14	1,64	878	610	—	85,88	—	—	—	—
1938 id.	2.465.404	205.234	2.227.260	24,20	91.945	131.241	—	0,92	1,33	1.085	753	—	—	—	—	—	—
1913 id.	1.903.466	187.143	955.890	24,10	105.921	146.084	—	1,37	1,89	731	528	—	—	—	—	—	—
1970 Semaine du 19-9 au 25-9 / Week van 19-9 tot 25-9	240.718	—	253.638	5	20.907	30.292	—	0,434	0,625	2.303	1.600	75,00	0,79	—	—	— 40	—

N. B. — (1) Uniquement les absences individuelles. — Alléén individuële afwezigheid.
(2) Dont environ 5 % non valorisé. — Waarvan ongeveer 5 % niet gevaloriseerd.
(3) Sans les effectifs de maîtrise et de surveillance : Fond : 2.624 ; Fond et surface : 1.820. — Zonder de sterkte van meester- en toezichtspersoneel : Ondergrond : 2.624 ; Onder- en bovengrond : 1.820.

BELGIQUE — FOURNITURE DE CHARBONS BELGES AUX DIFFERENTS SECTEURS ECONOMIQUES — MAI 1970
BELGIE — LEVERING VAN BELGISCHE STEENKOLEN AAN DE VERSCHEIDENE ECONOMISCHE SECTORS t — MEI 1970

PERIODES / PERIODEN	Foyers domestiques, artisanat, commerce, administrations publiques / Huisbrand, kleinbedrijf, handel, openbare diensten	(2)	Cokeries / Cokesfabrieken	Fabriques d'agglomérés / Agglomeratenfabr.	Centrales électr. publiques / Openbare elektr. centrales	Sidérurgie / Ijzer- en staalnijverheid	Fabrications métall. / Metaalverwerkende nijverheden	Métaux non ferreux / Non-ferro metalen	Chimie / Chemische nijverh.	Chemins de fer et autres transports / Spoorwegen en ander vervoer	Textiles, habillement, cuir / Textiel, kleding, leder	Denr. alim., boissons, tabacs / Voedingswaren, dranken, tabak	Produits minéraux non métalliques / Niet metalen delfstoffen	(3)	Pâtes à papier, papier / Papierpulp, papier	Industries diverses / Allerlei nijverheidstakken	Exportations / Uitvoer	Total du mois / Tot. v. d. maand
1970 Mai - Mei	108.172		492.551	42.339	176.709	13.644	1.746	10.365	200	1.591	171	6.218	7.623		3.392	2.413	63.500	930.634
Avril - April	139.606		618.607	72.530	197.374	15.535	2.108	7.202	342	2.836	648	3.857	7.424		5.484	5.161	61.546	1.140.260
Mars - Maart	144.639		526.603	85.385	212.660	14.421	1.789	15.059	322	2.401	849	1.726	6.789		5.329	6.841	51.148	1.075.961
1969 Mai - Mei	142.844		493.682	42.080	308.349	14.843	2.120	11.522	341	2.253	384	4.812	9.698		4.617	2.199	76.683	1.116.427
M.M.	132.890		519.889	51.651	271.629	13.387	2.502	12.188	374	2.630	521	5.564	9.328		4.790	3.035	74.823	1.105.199
1968 M.M.	166.544		510.582	63.687	316.154	10.976	2.595	10.189	1.129	3.241	588	6.703	11.598		4.382	3.566	95.376	1.207.310
1967 M.M.	179.557		511.078	66.778	322.824	12.848	3.358	12.199	1.900	3.861	1.033	5.946	17.630		4.454	4.134	125.871	1.273.471
1966 M.M.	174.956	12.534	466.091	76.426	334.405	13.655	4.498	15.851	6.366	7.955	1.286	5.496	15.996	11.063	5.558	14.288	99.225	1.265.649
1965 M.M.	199.055	13.850	514.092	82.985	328.016	9.420	6.730	19.999	10.123	15.861	1.453	7.909	18.819	27.628	7.295	13.802	152.092	1.429.129
1964 M.M.	217.027	14.940	526.285	112.413	294.529	8.904	7.293	21.429	13.140	23.176	2.062	13.632	22.867	57.211	10.527	15.150	169.731	1.530.316
1962 M.M.	278.231	13.871	597.719	123.810	341.233	8.112	10.370	21.796	23.376	45.843	3.686	17.082	26.857	65.031	13.549	20.128	223.832	1.834.526
1960 M.M	266.847	12.607	619.271	84.395	308.910	11.381	8.089	28.924	18.914	61.567	6.347	20.418	38.216	58.840	14.918	21.416	189.581	1.770.641
1956 M.M.	420.304	15.619	599.722	139.111	256.063	20.769	12.197	40.601	41.216	91.661	13.082	30.868	64.446	71.682	20.835	32.328(1)	353.828	2.224.332
1952 M.M.	480.657	14.102	708.921 (1)		275.218	34.685	16.683	30.235	37.364	123.398	17.838	26.645	63.591	81.997	15.475	60.800	209.060	2.196.669

N. B. — (1) Y compris le charbon fourni aux usines à gaz. — Daarin begrepen de aan de gasfabrieken geleverde steenkolen.
(2) Fourniture aux administrations publiques. — Levering aan de openbare diensten.
(3) Fourniture aux cimenteries. — Levering aan de cementfabrieken.

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Fours en activité - Ovens in werking: Batteries Batterijen	Fours Ovens	Charbon - Steenkolen (t) Reçu - Ontv.: Belge Inheemse	Etranger Uitheemse	Enfourné In de oven geladen	Huiles combustibles Stookolie (t)	COKE - COKES (t) Production - Produktie: Gros coke Dikke cokes > 80 mm	Autres Andere	Total Totaal	Consomm. propre Eigen verbruik	Livr. au personnel Levering aan pers.	Débit - Afzet: Sect. domest., artisanat et admin. publ.	Huis. sektor, kleinbedrijf en openb. diensten	Sidérurgie IJzer- en staalnijverheid	Centr. électr. publiques Openb. elektr. centrales	Chemins de fer Spoorwegen	Autres secteurs Andere sektors	Exportation Uitvoer	Total Totaal	Stock fin de mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
Sidér. - V. staalfabr.	31	1.140	406.948	211.238	661.339	(4)	421.414	81.121	502.535	47	1.435		—	—	—	—	—	—	—	44.690	—
Autres - Andere . .	10	238	92.240	60.934	176.000	(4)	109.039	30.967	140.006	37	85		—	—	—	—	—	—	—	25.683	—
Le Royaume - Het Rijk	41	1.378	499.188	272.172	771.360	(4)	530.453	112.088	642.541	84	1.520		5.072	542.335	—	—	41.460	36.384	620.748	70.373	3.144
1970 Avril - April. .	41	1.378	608.847	397.117	806.505	(4)	512.376	107.813	620.189	241	2.887		6.349	527.103	21	—	44.560	39.842	617.875	53.949	3.034
Mars - Maart.	41	1.379	536.250	397.747	830.144	(4)	525.442	114.562	640.004	115	2.965		6.721	539.057	70	744	45.178	35.243	627.013	54.011	3.031
1969 Mai - Mei . .	41	1.371	495.895	258.009	795.882	(4)	513.414	98.236	611.650	602	798		5.626	517.262	20	87	36.421	43.653	603.069	113.968	3.042
M.M. . . .	41	1.379	515.282	266.488	781.952	(4)	503.144	100.930	604.075	367	3.066		9.084	513.846	21	903	39.480	40.250	563.335	82.874	3.039
1968 M.M.	43	1.431	510.733	269.531	785.596	(4)	494.007	109.853	603.590	282	3.397		11.318	493.621	29	1.186	40.536	55.880	502.570	118.142	3.165
1967 M.M. . . .	43	1.432	501.276	247.575	744.976	1.210	463.687	107.755	571.442	466	4.173		10.678	454.308	362	928	41.099	64.028	571.403	132.940	3.289
												(2)	(3)								
1966 M.M.	43	1.439	465.298	283.631	757.663	1.468	461.970	118.145	580.115	1.306	5.142	11.595	1.342	442.680	117	1.010	44.278	66.884	567.906	188.726	3.524
1965 M.M.	46	1.500	502.454	306.408	797.919	1.185	479.498	131.646	611.144	1.854	5.898	14.255	1.548	466.242	61	1.097	47.386	76.499	607.088	119.973	3.868
1964 M.M.	48	1.574	520.196	283.612	805.311	840	485.178	131.291	616.429	1.759	5.640	13.562	1.833	483.554	83	1.209	48.159	59.535	607.935	161.531	3.998
1962 M.M.	49	1.581	581.012	198.200	778.073	951	481.665	117.920	599.585	6.159	5.542	14.405	2.342	473.803	159	1.362	46.384	53.450	591.905	217.789	4.310
1960 M.M.	51	1.668	614.508	198.909	811.811	23.059(1)	502.323	124.770	627.093	7.803	5.048	12.564	2.973	468.291	612	1.234	49.007	82.218	616.899	269.877	3.821
1956 M.M.	44	1.530	601.931	196.725	784.875	10.068(1)	492.676	113.195	605.871	7.228	5.154	15.538	5.003	433.510	1.918	2.200	56.636	76.498	591.308	87.208	4.137
1948 M.M.	47	1.510	454.585	157.180	611.765	—	373.488	95.619	469.107	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.463
1938 M.M.	56	1.669	399.063	158.763	557.826	—	—	—	366.543	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.120
1913 M.M.	—	2.898	233.858	149.621	383.479	—	—	—	293.583	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4.229

N.B. — (1) En hl. - In hl. — (2) Secteur domestique et artisanat - Huisbrand en kleinbedrijf. — (3) Administrations publiques - Openbare diensten. — (4) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

BELGIQUE / BELGIE — COKERIES / COKESFABRIEKEN

GENRE PERIODE / AARD PERIODE	Gaz - Gas 1.000 m³, 4.250 kcal, 0° C, 760 mm Hg: Production Produktie	Consomm. propre Eigen verbruik	Débit - Afzet: Synthèse Ammon. fabr.	Sidérurgie Staalnijverh.	Autres industr. Andere bedr.	Distrib. publ. Stadsgas	Sous-produits Bijprodukten (t): Goudron brut Ruwe teer	Ammoniaque Ammoniak	Benzol
Sidérurg. - V. staalfabrieken .	213.932	104.583	11.609	86.951	6.886	38.825	18.644	4.180	4.231
Autres - Andere	63.846	29.572	10.330	—	12.517	16.007	5.090	1.095	1.472
Le Royaume - Het Rijk . . .	277.778	134.155	21.939	86.951	19.403	54.832	23.734	5.275	5.703
1970 Avril - Avril	269.430	130.618	21.232	87.326	20.140	54.404	22.960	5.209	5.790
Mars - Maart	277.013	137.711	21.514	87.428	19.151	56.902	20.030	4.173	4.830
1969 Mai - Mei	272.972	134.895	27.538	85.120	9.165	62.663	21.732	5.662	5.559
M.M.	266.093	131.627	22.652	83.604	12.529	60.304	20.527	5.141	5.366
1968 M.M	273.366	131.861	32.096	81.331	7.286	76.002	21.841	5.874	5.567
1967 M.M.	260.580	122.916	36.041	78.819	4.197	75.772	21.176	6.229	4.923
1966 M.M.	262.398	124.317	47.994	71.338	7.323	76.315	21.297	6.415	5.053
1965 M.M.	280.889	131.875	79.215	68.227	7.117	76.506	23.501	6.745	5.687
1964 M.M.	282.815	132.949	75.748	69.988	6.267	77.530	23.552	6.764	5.470
1962 M.M.	280.103	128.325	69.423	67.162	7.589	82.950	23.044	6.891	5.239
1960 M.M.	283.038	133.434	80.645	64.116	12.284	77.950	22.833	7.043	5.870
1956 M.M.	267.439	132.244	78.704	56.854	7.424	72.452	20.628	7.064	5.569
1948 M.M.	105.334	—	—	—	—	—	16.053	5.624	4.978
1938 M.M.	75.334	—	—	—	—	—	14.172	5.186	4.636

FABRIQUES D'AGGLOMERES / AGGLOMERATENFABRIEKEN — MAI 1970 / MEI 1970

PERIODE / PERIODE	Production - Produktie (t): Boulets Eierkolen	Briquettes Briketten	Total Totaal	Consommation propre Eigen verbruik (t)	Livraison au personnel Lever. aan het personeel (t)	Mat. prem. Grondstoffen (t): Charbon Steenkool	Brai Pek	Ventes et cessions Verkocht en afgestaan (t)	Stock fin du mois Voorraad einde maand (t)	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeid.
1970 Mai - Mei.	47.744	2.898	50.642	1.827	9.609	46.918	3.961	37.561	24.480	230
Av. - Ap. .	76.714	4.790	81.504	2.732	18.010	78.112	6.549	60.532	22.583	251
Mars - Ma.	61.736	3.920	65.656	2.829	19.349	62.367	5.373	44.248	22.053	251
1969 Mai - Mei.	63.818	3.005	66.823	2.003	8.010	57.760	5.693	57.818	28.808	291
M.M. . .	62.954	3.165	66.119	2.318	15.132	58.289	5.564	49.335	21.971	268
1968 M.M. . .	64.766	3.820	68.586	3.364	14.784	65.901	5.404	51.061	30.291	316
1967 M.M. . .	67.755	4.632	72.387	4.460	13.382	68.756	5.983	55.594	37.589	438
1966 M.M. . . .	75.315	5.645	80.950	2.316	16.191	78.302	6.329	65.598	48.275	482
1965 M.M. . . .	81.999	7.525	89.524	2.425	17.827	85.138	7.124	70.576	37.623	478
1964 M.M. . . .	109.081	10.337	119.418	2.390	18.827	115.359	9.410	94.207	53.297	498
1962 M.M. . . .	119.386	14.134	133.520	2.920	16.708	127.156	10.135	114.940	5.315	577
1960 M.M. . . .	77.240	17.079	94.319	2.282	12.191	84.464	7.060	77.103	32.920	473
1956 M.M. . . .	116.258	35.994	152.252	3.666	12.354	142.121	12.353	133.542	4.684	647
1948 M.M. . . .	27.014	53.384	80.848	—	—	74.702	6.625	—	—	563
1938 M.M. . . .	39.742	102.948	142.690		—	129.797	12.918	—	—	873
1913 M.M. . . .	—	—	217.387		—	197.274	—	—	—	1.911

BELGIQUE | **BRAI** | MAI 1970
BELGIE | **PEK t** | MEI 1970

PERIODE	Quantités reçues Ontvangen hoeveelheden: Orig. indig. Inh. oorspr.	Importations Invoer	Total Totaal	Consomm. totale Totaal verbruik	Stock fin du mois Voorr. einde maand	Exportations Uitvoer
1970 Mai - Mei	3.563	107	3.670	3.961	5.865	386
Avril - April	6.010	346	6.356	6.549	6.156	116
Mars - Maart	5.824	—	5.824	5.373	6.349	—
1969 Mai - Mei	4.518	—	4.518	5.693	12.403	—
M.M.	5.187	6	5.193	5.564	8.542	—
1968 M.M.	4.739	86	4.825	5.404	14.882	274
1967 M.M.	4.400	40	4.440	5.983	23.403	482
1966 M.M.	4.079	382	4.461	6.329	46.421	398
1965 M.M.	4.739	1.593	6.332	7.122	68.987	1.147
1964 M.M.	6.515	7.252	13.767	9.410	82.198	1.080
1962 M.M.	8.832	1.310	10.142	10.135	19.963	—
1956 M.M.	7.019	5.040	12.059	12.125	51.022	1.281
1952 M.M.	4.624	6.784	11.408	9.971	37.357	2.014

BELGIQUE | **METAUX NON-FERREUX** | MAI 1970
BELGIE | **NON FERRO-METALEN** | MEI 1970

PERIODE	Produits bruts - Ruwe produkten: Cuivre Koper (t)	Zinc Zink (t)	Plomb Lood (t)	Etain Tin (t)	Aluminium (t)	Antimoine, Cadmium, etc. Antim., Cadm., enz. (t)	Total Totaal (t)	Argent, or platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Demi-finis - Half. pr.: Mét. préc. exc. Edele metalen uitgezonderd (t)	Argent, or, platine, etc. Zilver, goud, plat., enz. (kg)	Ouvriers occupés Te werk gestelde arbeiders
1970 Mai - Mei	28.727	20.539	8.945	545	631		63.352	88.901	32.395	3.547	16.800
Avril - April	29.369	21.236	9.182	446	600		64.485	96.160	40.653	3.882	16.985
Mars - Maart	27.726	22.395	10.045	377	640		61.183	120.003	37.132	2.947	16.748
1969 Mai - Mei	23.557	21.576	9.801	622	581		56.137	127.121	34.194	1.728	16.284
M.M.	25.077	21.800	9.366	557	594		57.393	121.561	36.007	2.451	16.462
1968 M.M.	28.409	20.926	9.172	497	482		59.486	85.340	32.589	1.891	15.881
1967 M.M.	26.489	18.944	8.983	514	419		55.349	41.518	29.487	1.981	16.330
1966 M.M.	25.286	20.976	7.722	548	212	384	55.128	37.580	32.828	2.247	18.038
1965 M.M	25.780	19.983	9.230	443	266	368	56.070	36.711	31.503	2.082	18.485
1964 M.M.	23.844	18.545	6.943	576	288	352	50.548	35.308	29.129	1.731	17.510
1962 M.M.	18.453	17.180	7.763	805	237	401	44.839	31.947	22.430	1.579	16.461
1956 M.M.	14.072	19.224	8.521	871	228	420	43.336	24 496	16.604	1.944	15.919
1952 M.M.	12.035	15.956	6.757	850	557		36.155	23.833	12.729	2.017	16.227

BELGIQUE-BELGIE | **SIDERUR**

PRODUCTI

PERIODE PERIODE	Hauts fourneaux en activité Hoogovens in werking	Produits bruts Ruwe produkten: Fonte Gietijzer	Acier en lingots Staalblokken	Acier moulé av. ébard. Gegoten staal voor afboording	Produits demi-finis Half-produkten: Pour relamin. belges Voor Belg. herwalsers	Autres Andere	Aciers marchands Handelsstaal	Profilés Profielstaal	Rails et accessoires Spoorstaven en toebehoren
1970 Mai - Mei	(3)	992.365	1.142.114	8.496	58.481	62.443	191.609	89.894	4.347
Avril - April	(3)	1.001.805	(3)	(3)	60.996	64.459	236.782	96.624	4.097
Mars - Maart	41	974.748	1.134.190	9.634	46.601	54.117	228.946	90.641	1.880
1969 Mai - Mei	41	937.420	1.077.132	(3)	56.406	56.466	216.216	65.891	4.159
M.M.	42	924.332	1.069.748	(3)	56.695	69.424	217.770	67.378	4.150
1968 M.M.	41	864.209	964.389	(3)	45.488	58.616	202.460	52.360	3.689
1967 M.M.	40	741.832	809.671	(3)	49.253	56.491	180.743	42.667	2.984
1966 M.M.	40	685.805	743.506	(3)	49.224	63.777	167.800	38.642	4.486
1965 M.M.	43	697.172	764.048	(3)	46.941	82.928	178.895	33.492	5.532
1964 M.M.	44	670.548	727.548	(3)	52.380	80.267	174.098	35.953	3.382
1962 M.M.	45	562.378	613.479	4.805	56.034	49.495	172.931	22.572	6.976
1960 M.M.	53	546.061	595.060	5.413	150.669	78.148	146.439	15.324	5.337
1956 M.M.	50	480.840	525.898	5.281	60.829	20.695	153.634	23.973	8.315
				(1)					
1948 M.M.	51	327.416	321.059	2.573	61.951		70.980	39.383	9.853
1938 M.M.	50	202.177	184.369	3.508	37.839		43.200	26.010	9.337
1913 M.M.	54	207.058	200.398	25.363	127.083		51.177	30.219	28.489

N.B. — (1) Fers finis - Afgewerkt ijzer. — (2) Tubes soudés - Gelaste pijpen. — (3) Chiffres indisponibles . Onbeschikbare cijfers.

IMPORTATIONS-EXPORTATIONS
IN- EN UITVOER

Importations - Invoer (t)

Pays d'origine Land van herkomst Période Periode Répartition Verdeling	Charbon Steenkolen	Coke Cokes	Agglomérés Agglomeraten	Lignite Bruinkolen
C.E.C.A. - E.G.K.S.				
Allem. Occ. - W. Duitsl. .	195.365	82.074	1.899	3.591
France - Frankrijk	27.857	16.981	—	—
Pays-Bas - Nederland . . .	50.626	17.344	17.640	—
Total - Totaal	273.848	116.399	19.539	3.591
PAYS TIERS - DERDE LANDEN :				
Roy. Uni - Veren. Koninkrijk	5.222	4.369	—	—
E.U.A. - V.S.A.	196.422	26.471	—	—
URSS - USSR	21.723	4.646	—	—
Pologne - Polen	44.363	—	—	—
Turquie - Turkije	11.610	—	—	—
Colombie - Columbia . . .	899	—	—	—
Total - Totaal	280.239	35.486	—	—
Ens. Mai - 1970 Samen Mei.	554.087	151.885	19.539	3.591
1970 Avril - April	720.901	128.929	27.402	4.673
Mars - Maart	806.834	134.933	26.131	3.749
1969 Mai - Mei	543.991	126.714	28.310	5.286
M.M.	547.184	139.094	24.716	4.047
Repartition - Verdeling :				
1) Sect. dom. - Huisel. sektor.	178.322	1.202	19.539	3.591
2) Sect. ind. - Nijverheidssekt.	375.765	143.892	—	—
3) Réexportation - Wederuit.	—	6.925	—	—
4) Mouv. stocks - Schom. voor.	+3.072	—134	—	—

Exportations - Uitvoer (t)

Destination Land van bestemming	Charbons Steenkolen	Cokes Cokes	Agglomérés Agglomeraten
CECA - EGKS			
Allemagne Occ. - W. Duitsl. .	48.784	521	36
France - Frankrijk	6.885	7.963	5.334
Luxembourg - Luxemburg . . .	1.225	16.791	—
Pays-Bas - Nederland	6.546	835	25
Total - Totaal	63.440	26.110	5.395
PAYS TIERS - DERDE LANDEN			
Autriche - Oostenrijk	—	764	650
Bulgarie - Bulgarije	—	780	—
Suède - Zweden	—	6.061	—
Suisse - Zwitserland	—	—	25
Congo - Kongo (Kinshasa) . .	—	—	—
Divers - Allerlei	60	2.669	157
Total - Totaal	60	10.274	832
Ens. Mai - 1970 Samen Mei . .	63.500	36.384	6.227
1970 Avril - April	61.546	39.842	7.287
Mars - Maart	51.148	35.243	2.670
1969 Mai - Mei	76.683	43.653	15.020
M.M.	74.823	40.250	10.006

- EN STAALNIJVERHEID

UCTIE t

Fil machine Walsdraad	Tôles fortes Dikke platen ≥ 4,76 mm	Tôles moyennes Middeldikke platen 3 à 4,75 mm 3 tot 4,75 mm	Larges plats Universeel staal	Tôles fines noires Dunne platen niet bekled	Feuillards bandes à tubes Bandstaal Banden v. buizenstrip	Ronds et carrés pour tubes Rond en vierkant staafmat. voor buizen	Divers Allerlei	Total des produits finis Totaal der afgewerkte produkten	Produits finals - Verder bew. prod.: Tôles galv., plomb. et étamées Verzinkte, verlode en vertinde platen	Produits finals - Verder bew. prod.: Tubes d'acier Stalen buizen	Ouvriers occupés Tewerkgestelde arbeiders
4.412	101.932	52.435	2.055	246.515	32.771	5.543	1.693	803.210	64.853	22.307	50.804
9.670	107.672	58.954	2.588	278.346	34.550	6.620	2.225	907.528	(3)	(3)	(3)
1.038	112.575	63.297	2.609	256.148	36.832	6.178	2.271	872.415	64.495	24.175	50.615
5.288	99.744	53.791	2.152	268.424	32.412	5.339	1.974	825.395	64.196	25.797	48.521
2.736	97.658	59.223	2.105	258.171	32.621	5.377	1.919	819.109	60.141	23.394	48.313
0.861	78.996	37.511	2.469	227.851	30.150	3.990	2.138	722.475	51.339	20.199	47.944
0.132	74.192	27.872	1.358	180.627	30.360	2.887	2.059	625.890	51.289	19.802	48.148
7.133	68.572	25.289	2.073	149.511	32.753	4.409	1.636	572.304	46.916	22.462	49.651
6.528	65.048	23.828	3.157	137.246	31.794	1.710	2.248	559.478	43.972	21.317	52.776
2.171	47.996	19.976	2.693	145.047	31.346	1.181	1.997	535.840	49.268	22.010	53.604
3.288	41.258	7.369	3.526	113.984	26.202	290	3.053	451.448	39.537	18.027	53.066
3.567	41.501	7.593	2.536	90.752	29.323	1.834	2.199	396.405	26.494	15.524	44.810
										(2)	
0.874	53.456	10.211	2.748	61.941	27.959	—	5.747	388.858	23.758	4.410	47.104
3.979	28.780	12.140	2.818	18.194	30.017	—	3.589	255.725	10.992	—	38.431
0.603	16.460	9.084	2.064	14.715	13.958	—	1.421	146.852	—	—	33.024
1.852	19.672	—	—	9.883	—	—	3.530	154.822	-	—	35.300

Production Produktie	Unité - Eenheid	Mai - Mei 1970	Avril - April 1970	Mai - Mei 1969	M.M. 1969
Porphyre - Porfier :					
Moëllons - Breuksteen	t	28.688	36.923	30.206	30.949
Concassés - Puin	t	561.249	671.525	516.584	531.982
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Petit granit - Hardsteen :					
Extrait - Ruw	m³	29.080	30.955	25.034	25.076
Scié - Gezaagd	m³	5.003	6.814	5.984	6.087
Façonné - Bewerkt	m³	931	1.174	912	9.963
Sous-prod. - Bijprodukten	m³	20.930	25.393	19.918	20.106
Marbre - Marmer :					
Blocs équarris - Blokken	m³	287	329	724	397
Tranches - Platen (20 mm)	m²	29.444	38.871	30.560	34.275
Moëllons et concassés - Breuksteen en puin	t	2.316	2.385	2.233	1.801
Bimbeloterie - Snuisterijen	kg	23.538	26.274	25.920	26.928
Grès - Zandsteen :					
Moëllons bruts - Breukst.	t	20.536	19.397	26.992	23.508
Concassés - Puin	t	121.108	107.836	126.452	106.028
Pavés et mosaïques - Straatsteen en mozaïek	t	138	157	602	477
Divers taillés - Diverse	t	4.755	6.217	4.839	5.587
Sable - Zand :					
pr. métall. - vr. metaaln.	t	124.260	116.350	113.035	112.817
pr. verrerie - vr. glasfabr.	t	168.847	125.279	159.615	152.034
pr. constr. - vr. bouwbedr.	t	648.830	673.824	485.350	461.150
Divers - Allerlei	t	134.757	118.361	128.175	122.056
Ardoise - Leisteen :					
Pr. toitures - Dakleien	t	351	291	650	551
Schiste ard. - Leisteen	t	114	137	275	187
Coticule - Slijpstenen	kg	1.497	3.154	2.192	2.465

Production Produktie	Unité - Eenheid	Mai - Mei 1970	Avril - April 1970	Mai - Mei 1969	M.M. 1969
Produits de dragage - Prod. v. baggermolens :					
Gravier - Grind	t	372.942	238.950	286.670	428.816
Sable - Zand	t	78.519	173.121	194.667	71.703
Calcaires - Kalksteen	t	1.664.608	1.725.745	74.178	1.490.226
Chaux - Kalk	t	234.044	224.957	227.083	219.138
Phosphates - Fosfaat	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Carbonates naturels - Natuurcarbonaat	t	34.525	29.829	65.078	57.320
Chaux hydraul. artific. - Kunstm. hydraul. Kalk	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Dolomie - Dolomiet :					
crue - ruwe	t	133.884	129.966	77.616	112.624
frittée - witgegloeide	t	31.806	30.951	31.610	32.369
Plâtres - Pleisterkalk	t	7.082	8.402	7.473	6.581
Agglomérés de plâtre - Pleisterkalkagglomeraten	m²	666.662	829.421	755.363	827.333
Silex - Vuursteen :					
broyé - gestampt / pavé - straatsteen	t	399	451	521	382
Feldspath et galets - Veldspaat en Strandkeien	t	(c)	(c)	(c)	(c)
Quartz et Quartzites - Kwarts en Kwartsiet	t	28.240	15.562	33.321	32.617
Argiles - Klei	t	20.402	20.545	25.985	18.306
Personnel - Personeel :					
Ouvriers occupés - Tewerkgestelde arbeiders		9.627	9.713	9.610	9.603

(c) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

COMBUSTIBLES SOLIDES — C.E.C.A. ET GRANDE-BRETAGNE — MAI 1970
VASTE BRANDSTOFFEN — E.G.K.S. EN GROOT-BRITTANNIE — MEI 1970

PAYS LAND	Houille produite Geproduc. steenkool (1.000 t)	Ouvr. inscrits Ingeschr. arb. (1.000)		Rendement (ouvr./poste) (arb./ploeg) (kg)		Jours ouvrés Gewerkte dagen	Absentéisme Afwezigheid %		Coke de four produit Geproduceerde ovencokes (1.000 t)	Agglomérés produits Geproduceerde agglomeraten (1.000 t)	Stocks Voorraden (1.000 t)	
		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond	Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond		Fond Ondergrond	Fond et surface Onder- en bovengrond			Houille Kolen	Coke Cokes
Allemagne Occ. - West-Duitsl.												
1970 Mai - Mei	7.840	137	207	3.758	2.995	17,34	26,91	24,76	2.744	304	1.384	27
1969 M.M.	9.272	141	218	3.665	2.913	21,08	23,07	15,91	2.958	302	5.473	221
Mai - Mei	8.758	143	220	3.694	2.938	19,39	23,50	20,45	2.838	329	—	—
Belgique - België												
1970 Mai - Mei	924	29	39	2.290	1.618	17,21	8,17(1)	13,67(1)	643	51	415	70
1969 M.M.	1.100	31	45	2.112	1.506	20,11	17,63(1)	15,46(1)	604	66	631	83
Mai - Me.	1.065	—	47	2.058	1.471	21,53	—	14,23(1)	612	67	1.405	114
France - Frankr.												
1970 Mai - Mei	3.228	67	99	2.669	1.736	21,01	10,34	6,85(2)	1.196	423	7.295	108
1969 M.M.	3.421	74	109	2.515	1.654	21,14	10,53	7,03(2)	1.126	350	9.734	327
Mai - Mei	3.743	75	111	2.497	1.661	23,42	10,58	7,97(2)	1.156	412	10.170	350
Italie - Italië												
1970 Mai - Mei												
1969 M.M.												
Mai - Mei												
Pays-B. - Nederl.												
1970 Mai - Mei												
1969 M.M.												
Mai - Mei												
Communauté - Gemeenschap												
1970 Mai - Mei												
1969 M.M.												
Mai - Mei												
Grande Bretagne - Groot-Brittannië				à front / in front							en 1.000 t / in 1.000 t	
1970 Sem. du 24 au 30-5 / Week van 24 tot 30-5	1.954	229	292	6.773	2.014	(3)	(3)	20,52	(3)	(3)	12.716	(3)
1969 Moy. hebd. / Wekel. gem.	2.855	244	310	6.971	2.188	(3)	(3)	18,25	(3)	(3)	22.764	(3)
Sem. du 25-5 au 31-5 / Week van 25-5 tot 31-5	2.008	247	313	6.625	1.972	(3)	(3)	17,55	(3)	(3)	23.527	(3)

N. B. — (1) Uniquement absences individuelles - Alléén individuele afwezigheid. — (2) Surface seulement - Bovengrond alléén. — (3) Chiffres indisponibles - Onbeschikbare cijfers.

Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken (Hasselt)

RAPPORT D'ACTIVITE ANNEE 1969

par A. HAUSMAN, Directeur
et A. SIKIVIE, Secrétaire

Nous donnons ci-après un aperçu des activités du C.C.R. au cours de l'année 1969.

En plus des activités normales en rapport avec l'entraînement et l'éducation des sauveteurs et des chefs de base, nous avons effectué des recherches et des essais de différentes natures. Les résultats de ces recherches ont été parfois publiés dans des documentations qui ont été communiquées au fur et à mesure aux charbonnages de Campine et aux diverses personnes et organismes intéressés. Nous en donnons néanmoins un résumé très condensé dans le cadre de ce rapport.

Au cours de cette année, les activités du C.C.R. sont restées dans le domaine de la sécurité en général.

Nous avons continué à organiser des séminaires de formation de sécurité pour le personnel de surveillance des charbonnages. Ces séminaires ont pour but de développer chez les individus l'esprit de sécurité.

Le C.C.R. remercie, à cette occasion, la direction des charbonnages de Campine pour la confiance qu'ils nous accordent pour l'accomplissement de notre tâche. Le C.C.R. les remercie également pour la collaboration que nous avons toujours rencontrée non seulement au sein du Comité, mais aussi de façon générale parmi le personnel de tous les sièges.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous les sauveteurs du bassin de Campine, ainsi qu'à tous ceux qui font partie des brigades de sauvetage. Le désintéressement dont ils font preuve, le sérieux qu'ils mon-

AKTIVITEITSVERSLAG DIENSTJAAR 1969

door A. HAUSMAN, Direkteur
en A. SIKIVIE, Sekretaris

In het hiernavolgende verslag wordt een overzicht gegeven over de meest belangrijke aktiviteiten en prestaties van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1969.

Buiten de normale aktiviteiten in verband met de opleiding en training der redders en der hoofden van de vertrekbasis, werden onderzoekingen en proefnemingen van diverse aard ondernomen. De aard en de resultaten ervan werden soms uiteengezet in dokumentaties en rapporten, die in de loop van het jaar aan de aangesloten steenkolenmijnen en aan andere geïnteresseerde organismen en personen werden overgemaakt. In het hiernavolgende aktiviteitsverslag worden zij nogmaals in beknopte vorm omschreven.

In de loop van het dienstjaar in kwestie bleven de aktiviteiten van het C.C.R. tevens verruimd tot het domein van de veiligheid in het algemeen, t.t.z. dat werd voortgegaan met het organiseren van de veiligheidsseminaries voor het toezichthoudend personeel van de aangesloten steenkolenmijnen. Deze seminaries hebben de vorming tot aankweking van een veiligheidsgeest tot doel. Het C.C.R. dankt langs deze weg de direktie van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen voor het bereidwillig ter beschikking stellen van de geldmiddelen, nodig tot een daadwerkelijke vervulling der maatschappelijke doelstellingen, alsmede voor de steun, welke ten allen tijde werd betoond, niet alleen door de leden van het Comité, maar tevens door hun medewerkers en ondergeschikten van alle bedrijfszetels.

Onze dank gaat tevens naar al de redders van het Kempische steenkolenbekken en naar al de anderen, die van de reddingsbrigades deel uitmaken. De belangloosheid van hun vrijwillige aansluiting bij de diverse

trent lors des exercices, leur collaboration dans tous les domaines, méritent une mention spéciale et sont tout à l'honneur de l'organisation du sauvetage de Campine.

Nous voulons aussi féliciter ici les participants aux séminaires de sécurité pour l'effort réalisé. Nous sommes convaincus qu'ils vont s'intégrer complètement dans l'action générale pour la prévention des accidents et travailler de cette manière à l'amélioration des conditions de travail et de vie, but qui a toujours été poursuivi par la direction et autres responsables des charbonnages de Campine.

1. ENTRAINEMENT ET EDUCATION DES SAUVETEURS

A. Entraînement des sauveteurs

Tout comme au cours des années précédentes, nous avons poursuivi sans interruption l'entraînement des sauveteurs des charbonnages de Campine dans notre galerie d'exercice.

La périodicité des exercices est de dix semaines pour la généralité des sauveteurs. Cinq sauveteurs par charbonnage, spécialement choisis, participent à un exercice toutes les cinq semaines.

Nous donnons dans le tableau I le détail de chaque exercice, ainsi que le nombre des participants.

Nous avons continué à admettre aux entraînements à température élevée les nouveaux sujets jugés aptes à y participer d'après les performances qu'ils ont réalisées aux températures normales. Ces sauveteurs participent aux exercices à température élevée (quelles qu'elles soient), mais avec un temps de prestation très réduit la première fois. Ce temps est augmenté progressivement de façon que ces sujets arrivent au temps de prestation normal en quatre ou cinq étapes.

B. Instruction qui comprend des leçons théoriques et des exercices pratiques

Le tableau II donne le détail des leçons et des exercices. L'instruction donnée l'après-midi a été confiée partiellement aux ingénieurs-sauveteurs présents, ceci en présence des moniteurs du C.C.R. Comme précédemment, le texte de toutes les leçons données a été reproduit sur stencil.

Les parties traitant de « Air et Gaz », « Appareils respiratoires » et « Premiers soins en cas d'accident » ont été complètement revues et distribuées aux sauveteurs au cours de l'année 1969.

brigades, de door hen tijdens de trainingen en lessen betoonde ernst, hun onbaatzuchtige medewerking op alle gebied, hun kennis en kunde, verdienen alle lof en strekken de Kempische reddingsorganisaties tot eer.

De deelnemers aan de veiligheidsseminaries wezen langs deze weg gefeliciteerd voor de gedane inspanningen. Wij zijn er van overtuigd dat zij zich daadwerkelijk en volledig zullen inschakelen in de algemene aktie ter voorkoming van ongevallen en op deze wijze zullen medewerken aan de verbetering van de arbeids- en levensomstandigheden, waarvoor de direktie en andere verantwoordelijken van de Kempische steenkolenmijnen nooit iets onverlet hebben gelaten.

1. OPLEIDING EN TRAINING DER REDDERS

A. De training der redders

Evenals in de loop der vorige jaren, werd de praktische training der redders van de aangesloten steenkolenmijnen in de oefengalerijen van het C.C.R. onverminderd voortgezet.

De periodiciteit der trainingen bedraagt tien weken, met dien verstande dat vijf redders per aangesloten steenkolenmijn tweemaal in de loop van de tien weken voor training naar het C.C.R. afgevaardigd worden.

In de tabel I geven wij een detaillering van iedere oefening, met opgave van het aantal deelnemers.

Evenals in het verleden, werden de nieuwelingen, die, rekening houdend met hun verrichtingen tijdens de trainingen in normale klimatologische omstandigheden, geschikt bevonden werden om aan de oefeningen in hogere temperaturen deel te nemen, onmiddellijk in het programma der trainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden ingeschakeld, welke ook de temperatuur dezer omstandigheden op dat ogenblik was, maar hierbij werd voor hun eerste deelname de duur van hun prestatie zeer beperkt gehouden. Deze duur wordt op progressieve wijze verhoogd, zodat deze redders na vier of vijf opleidingscyclussen een normale prestatie bereiken.

B. De opleiding der redders met theoretisch onderricht en praktische oefeningen

De hiernavolgende tabel 2 geeft een nadere detaillering van het theoretisch onderricht en van de praktische oefeningen, die aan de redders opgelegd worden. Het namiddagonderricht wordt gedeeltelijk gegeven door de aanwezige ingenieurs-redders, zulks in aanwezigheid van de monitors van het C.C.R.

Evenals in de vorige jaren, werden ook nu nog de gegeven lessen gestencileerd en onder die vorm aan iedere redder meegegeven. De bundels « Lucht en Gassen », « Ademhalingstoestellen » en « Eerste Hulp bij Ongevallen » van de « Kursus voor Redders » werden volledig herwerkt en de hernieuwde bundels werden in de loop van het dienstjaar 1969 aan al de leden van de Kempische reddingsbrigades ter hand gesteld.

TABEL I — TABLEAU I

Datum (van-tot) Date (de-à)	Opleidingsfaze F. Phase F. Cyclus C. — Cycle C.		Temperatuur in °C Température en °C			Duur in minuten Durée en minutes	Medische kontrole Contrôle médical (2)	Psychologische test Test psychologique (3)	Training Exercice (6)	Aantal redders Nombre de sauveteurs		Uitgesloten redders Sauveteurs exclus		Nieuwe redders Nouveaux sauveteurs
			td ts	tv th	te te (1)						Totaal Total	Medische redenen Raisons médicales	Ontslag Préavis	
6-1-69 6-3-69	F.6-C.1	V.K.O.	39	34	34,5	L : 2 × 35 S : 105	A+B+C+D +G+H	I	L+S (4)	221	256	1	18	8
10-3-69 13-3-69		N.K.O.	30	25	25,5	110	A+D	—	R	35				
17-3-69 29-5-69	F.6-C.2	N.K.O.	30	25	25,5	± 45	A+B+C+D+F +G+H	I	M	226 50	276	0	11	13
2-6-69 4-8-69	F.6-C.3	V.K.O.	35	32	32,5	N : 40 Q : 90	A+B+C+D+G	I+K+J	N+Q (5)	210	240	0	2	3
7-8-69 11-8-69		N.K.O.	30	25	25,5	110	A+D	—	R	30				
19-8-69 16-10-69	F.6-C.4	V.K.O.	35	32	32,3	O : 60 Q : 90	A+B+C+D+G	I+K+J	O+Q (5)	221	256	1	7	5
20-10-69 23-10-69		N.K.O.	30	25	25,5	110	A+D	—	R	35				
27-10-69 22-12-69	F.6-C.5	V.K.O.	35	32	32,3	P : 70 Q : 90	A+B+C+D+G	I+K+J	P+Q (5)	230	258 (*)	1	4	6
29-12-69 5-1-70		N.K.O.	30	25	25,5	110	A+D	—	R	28				

(*) In dit aantal zijn meegerekend de 17 redders van V.K.O. en de 3 redders van N.K.O. van de bedrijfszetel Waterschei, waarvan de deelname aan de oprichting van gipsdammen in de ondergrond van hun steenkolenmijn als deelname aan een training aangezien werd.

Opmerkingen (1), (2), (3), (4), (5) en (6) : zie de volgende bladzijde.

(*) Ce nombre comprend les 17 sauveteurs V.K.O. et les 3 sauveteurs N.K.O. du siège Waterschei, dont la participation à la construction de barrages en plâtre dans le fond de leur charbonnage a été considérée comme une participation à l'entraînement.

Remarques (1), (2). (3), (4), (5) et (6) : voir page suivante.

N.K.O. = Normale klimatologische onstandigheden.
Conditions climatiques normales.

V.K.O. = Verhoogde klimatologische onstandigheden.
Conditions climatiques élevées.

OPMERKINGEN AANGAANDE DE TABEL I.

Opmerking 1 : Volgens de formule van Bidlot en Ledent : te = 0,9 tv + 0,1 td.

Opmerking 2 : Medische kontroles :

A = Meting van de polsslag vóór, tijdens en na de training.
B = Vóór de training : meting van de polsslag bij rust.
C = Na de training : meting van de rekuperatie-polsslag na 10 minuten.
D = Meting van de rektale temperatuur vóór en na de training.
E = Meting van de lichaamstemperatuur aan het oor vóór, tijdens en na de training.
F = Opname van een elektrokardiogram vóór en na de inspanning.
G = Meting van het gewichtsverlies.
H = Nemen van bloed- en urinestalen bij rust, na de training en na de rekuperatieperiode.

Opmerking 3 : Psychologische testen :

I = Opiniepeiling betreffende de subjektieve vermoeidheid na de training.
J = Binaire keuze-generator, samen met de doorstreeptest van Coetsier (enkel voor de deelnemers aan de trainingen van het type Q).
K = Vatten van zinnen.

Opmerking 4 : De training L werd tweemaal op dezelfde dag uitgevoerd. Een eerste maal in de voormiddag, een tweede maal in de namiddag na een rustperiode van 3 h 30 min.

Opmerking 5 : De training Q werd uitgevoerd onder individueel verschillende voorwaarden :

— Omgevende luchtsnelheid : 0,5 m/s.

1) Zonder bijkomende ventilatie :

a) Zonder verkoeling.
b) Met verkoeling door middel van in kussens geplaatst koolzuurijs.
c) Met verkoeling door middel van onder de voorarmen geplaatst koolzuurijs.
d) Met verkoeling door middel van koolzuurijs, geplaatst in een onder brandwerende kledij gedragen rugkussen. Een ademhalingstoestel werd boven deze kledij gedragen.

2) Met bijkomende ventilatie :

e) 30 l/min op de rug, zonder verkoeling.
f) 30 l/min op de rug, met verkoeling door middel van in een ventilatiebakje geplaatst koolzuurijs.
g) 50 l/min op de rug, met verkoeling van de uitademingslucht door middel van koolzuurijs.
h) 180 l/min in een vest, zonder verkoeling.
i) 330 l/min in een vest, zonder verkoeling.

— Omgevende luchtsnelheid : 2,8 m/s.

j) Met verkoeling door middel van in de luchtkokers geplaatst koolzuurijs.
k) Zonder verkoeling.
l) Zonder verkoeling, maar met een linnen éénstuks werkkledij.

Opmerking 6 : Bijzondere opmerkingen betreffende de training : zie de hiernavolgende tabel.

REMARQUES CONCERNANT LE TABLEAU I.

Remarque 1 : Suivant la formule de Bidlot et Ledent : te = 0,9 th + 0,1 ts.

Remarque 2 : Contrôles médicaux :

A = Mesure de la fréquence cardiaque avant, pendant et après l'exercice.
B = Avant l'exercice : mesure de la fréquence cardiaque pendant le repos.
C = Après l'exercice : mesure de la récupération de la fréquence cardiaque après dix minutes.
D = Mesure de la température rectale avant et après l'exercice.
E = Mesure de la température corporelle à l'oreille avant, pendant et après l'exercice.
F = Relèvement d'un électrocardiogramme avant et après l'effort.
G = Mesure de la perte de poids.
H = Prise de sang et d'urine pendant le repos, après l'exercice et après la période de récupération.

Remarque 3 : Tests psychologiques :

I = Appréciation subjective de la difficulté de l'exercice.
J = Générateur binaire avec test de barrage de Coetsier (seulement pour les participants à l'exercice Q).
K = Compréhension de phrases.

Remarque 4 : L'exercice L a été fait deux fois le même jour : une première fois l'avant-midi et une deuxième fois l'après-midi après un repos de 3 h 30 min.

Remarque 5 : L'exercice Q a été fait dans des conditions différentes :

— Vitesse de l'air ambiante : 0,5 m/s.

1) Sans ventilation supplémentaire :

a) Sans refroidissement.
b) Avec refroidissement par de la glace carbonique placée dans des coussins.
c) Avec refroidissement par de la glace carbonique placée au-dessous des avant-bras.
d) Avec refroidissement par de la glace carbonique placée dans un coussin dorsal porté en dessous d'un vêtement anti-flamme. Un appareil respiratoire est porté par dessus ce vêtement.

2) Avec ventilation supplémentaire :

e) 30 litres/min sur le dos, sans refroidissement.
f) 30 litres/min sur le dos, avec refroidissement par de la glace carbonique placée dans un refroidisseur.
g) 50 litres/min sur le dos, avec refroidissement de l'air expiré par de la glace carbonique.
h) 180 litres/min dans une veste, sans refroidissement.
i) 330 litres/min dans une veste, sans refroidissement.

— Vitesse de l'air ambiante : 2,8 m/s.

j) Avec refroidissement par de la glace carbonique placée dans des canars de ventilation.
k) Sans refroidissement.
l) Avec refroidissement et avec salopette.

Remarque 6 : Notes spéciales concernant les exercices, voir tableau suivant.

OPMERKING 6 BIJ DE TABEL I

AARD DER OEFENING	L	O_2	M	O_2	N	O_2	O	O_2	P	O_2	Q	O_2	R	O_2	S	O_2
— Afstand in de galerijen van :				Oefening afgelegd aan vrij tempo. Ongeveer de helft van de vermelde afstanden werden afgelegd in zeer dichte rook.												
— 2,20 m hoogte	689 m	11,75	179 m		358 m	6,09	358 m	6,09	358 m	6,09	—	—	537 m	9,14	537 m	9,14
— 1,80 m hoogte	116 m	2,00	116 m		232 m	4,00	232 m	4,00	232 m	4,00	—	—	348 m	5,74	348 m	5,74
— 1,50 m hoogte	116 m	2,99	116 m		232 m	5,98	232 m	5,98	232 m	5,98	—	—	348 m	8,58	348 m	8,58
— 1,20 m hoogte	29 m	1,59	29 m		58 m	2,98	58 m	2,98	58 m	2,98	—	—	87 m	4,47	87 m	4,47
— 0,90 m hoogte	116 m	6,94	116 m		—	—	232 m	13,89	232 m	13,89	—	—	348 m	20,83	348 m	20,83
— 0,70 m hoogte	24 m	2,03	—		—	—	68 m	5,72	—	—	—	—	82 m	6,92	—	—
— Totale afstand in meters	1090 m		556 m		880 m		1180 m		1112 m				1750 m		1668 m	
— Afstand op de schuine hellingen	20 m	1,32	20 m		40 m	2,42	40 m	2,42	40 m	2,42	—	—	60 m	3,96	60 m	3,96
— Afstand op de ladders	27 m	2,92	27 m		54 m	8,17	54 m	8,17	54 m	8,17	—	—	54 m	7,00	54 m	7,00
— Arbeidsprestaties aan de dynamometers in kgm	500	0,90	500		1000	1,80	1000	1,80	2000	3,60	—	—	1500	2,70	1500	2,70
— Arbeidsprestaties op de cyclo-ergometer in Watt											100	67,50				
— Tijd voor metingen en rustperioden	6'09"	2,77	—		16'48"	7,56	21'06"	9,50	35'36"	16,02	45'	13,50	58'51"	26,48	59'18"	26,69
— Totaal zuurstofverbruik in liters		35,21	—			39,00		60,55		63,15		81,00		95,82		89,11
— Totale duur der training in minuten	35		—		40		60		70		90		110		105	
— Zuurstofverbruik in l/min		1,00	—			1,00		1,00		0,90		0,90		0,90		0,90

— O_2 = zuurstofverbruik in liters.
— Totaal aantal trainingen van 6.1.1969 tot en met 5.1.1970 (laatste trainingsdag van F.6-C.5) : 1.411.
In dit aantal zijn inbegrepen de trainingen van de redders die tweemaal per opleidingscyclus trainen.

REMARQUE 6 CONÇERNANT LE TABLEAU I

NATURE DE L'EXERCICE	L	O_2	M	O_2	N	O_2	O	O_2	P	O_2	Q	O_2	R	O_2	S	O_2
— Distance parcourue dans les galeries de :				Exercice fait à vitesse librement choisi. Environ la moitié de la distance parcourue a été faite dans les fumées.												
— 2,20 m de hauteur	689 m	11,75	179 m		358 m	6,09	358 m	6,09	358 m	6,09	—	—	537 m	9,14	537 m	9,14
— 1,80 m de hauteur	116 m	2,00	116 m		232 m	4,00	232 m	4,00	232 m	4,00	—	—	348 m	5,74	348 m	5,74
— 1,50 m de hauteur	116 m	2,99	116 m		232 m	5,98	232 m	5,98	232 m	5,98	—	—	348 m	8,58	348 m	8,58
— 1,20 m de hauteur	29 m	1,59	29 m		58 m	2,98	58 m	2,98	58 m	2,98	—	—	87 m	4,47	87 m	4,47
— 0,90 m de hauteur	116 m	6,94	116 m		—	—	232 m	13,89	232 m	13,89	—	—	348 m	20,83	348 m	20,83
— 0,70 m de hauteur	24 m	2,03	—		—	—	68 m	5,72	—	—	—	—	82 m	6,92	—	—
— Distance totale en mètres	1090 m		556 m		880 m		1180 m		1112 m				1750 m		1668 m	
— Longueur des plans inclinés	20 m	1,32	20 m		40 m	2,42	40 m	2,42	40 m	2,42	—	—	60 m	3,96	60 m	3,96
— Hauteur d'échelle montée	27 m	2,92	27 m		54 m	8,17	54 m	8,17	54 m	8,17	—	—	54 m	7,00	54 m	7,00
— Travail effectué au dynamomètre en kgm	500	0,90	500		1000	1,80	1000	1,80	2000	3,60	—	—	1500	2,70	1500	2,70
— Travail effectué au cycloergomètre en Watt											100	67,50				
— Temps de mesure et de repos	6'09"	2,77	—		16'48"	7,56	21'06"	9,50	35'36"	16,02	45'	13,50	58'51"	26,48	59'18"	26,69
— Consommation totale d'O_2 en litres		35,21	—			39,00		60,55		63,15		81,00		95,82		89,11
— Durée totale de l'exercice	35		—		40		60		70		90		110		105	
— Consommation d'O_2 en litres/min		1,00	—			1,00		1,00		0,90		0,90		0,90		0,90

— O_2 = consommation d'oxygène en litres.
— Nombre total des exercices du 6.1.1969 jusqu'au 5.1.1970 (dernier jour d'entraînement de F.6-C.5) : 1.411.
Ce nombre comprend les exercices des sauveteurs qui sont entraînés [illegible]

TABLEAU N° 2

LEÇONS THEORIQUES ET EXERCICES PRATIQUES POUR SAUVETEURS

Phase 6 - Cycle 1 :

— Prise d'échantillons de gaz derrière un barrage.
— Répétition concernant le fonctionnement des appareils respiratoires du type « Dräger » et discussion à propos d'un incident avec ce type d'appareil.
— Informations concernant le détecteur multigaz « Dräger », équipé d'un compteur de coups de pompe.

Phase 6 - Cycle 2 :

— Mesures des températures sèches et humides au moyen de divers psychromètres.
— Premiers soins lors d'hémorragies : La confection d'un bandage compression.
— Utilisation du matériel de sauvetage hydraulique « Blackhawk Enerpac ».

Phase 6 - Cycle 3 :

— Répétition des directives concernant la construction de barrages en plâtre et communication de nouveautés à ce sujet.
— Construction rapide de cloisons légères pour barrages en plâtre.
— Fonctionnement de la cuve à pression « Verpresskessel » et de l'appareil « Pleiger ».

Phase 6 - Cycle 4 :

— Mesure de la teneur en grisou au moyen du grisoumètre « Verneuil V 54 ».
— Mesure de la teneur en oxygène et en acide carbonique au moyen de l'appareil « Fyrite ».
— Répétition concernant l'utilisation des appareils téléphoniques « Généphone » et « Fernsig ».

Phase 6 - Cycle 5 :

— Répétition concernant l'utilisation d'une échelle de corde, principalement pour monter dans des tuyaux de barrage placés verticalement.
— Application de la respiration artificielle suivant la méthode « bouche à bouche » et utilisation de l'appareil de réanimation « Pulmotor Dräger ».
— Répétition concernant l'emploi de l'appareil respiratoire du type « Dräger » et remplacement d'une bonbonne à oxygène pendant l'emploi.

TABEL Nr 2

THEORETISCHE LESSEN EN PRAKTISCHE OEFENINGEN VOOR REDDERS

Faze 6 - Cyclus 1 :

— Het nemen van luchtstalen achter een afdamming.
— Herhaling betreffende de werking van de « Dräger »-ademhalingstoestellen en bespreking van een incident met zulk een toestel.
— Inlichtingen aangaande het gebruik van de « Dräger »-multigasdetektor, uitgerust met een pompslagenteller.

Faze 6 - Cyclus 2 :

— Het meten van de droge en de vochtige temperatuur met behulp van diverse psychrometers.
— Eerste zorgen bij bloedingen : Het leggen van drukverbanden.
— Het gebruik van het hydraulisch reddingsmaterieel « Blackhawk Enerpac ».

Faze 6 - Cyclus 3 :

— Herhaling van de richtlijnen betreffende de oprichting van gipsdammen en vermelding van recente ontwikkelingen op dit gebied.
— De snelle oprichting van beschotten voor gipsdammen.
— De werking van de « Verpresskessel » en de « Pleiger »-apparatuur.

Faze 6 - Cyclus 4 :

— Het meten van mijngas met behulp van de mijngasmeter « Verneuil V 54 ».
— Het uitvoeren van zuurstof- en kooldioxyde-metingen met behulp van het meettoestel « Fyrite ».
— Herhaling aangaande het gebruik van de telefoonapparatuur « Généphone » en « Fernsig ».

Faze 6 - Cyclus 5 :

— Herhaling betreffende het gebruik van touwladders, in het bijzonder bij het klimmen in vertikaal geplaatste dambuizen.
— Het toedienen van kunstmatige ademhaling volgens de methode « Mond-tegen-Mond » en het gebruik van het reanimatietoestel « Pulmotor Dräger ».
— Herhaling betreffende het gebruik van ademhalingstoestellen van het « Dräger »-type en het vervangen van een zuurstoffles tijdens het gebruik van zulkdanige apparaten.

C. Age moyen des sauveteurs du bassin de Campine

En 1969, l'âge moyen des sauveteurs de Campine se situait comme suit :

— Age moyen de tous les sauveteurs : 33,3 ans.
— Age moyen des sauveteurs qui sont entraînés aux travaux à température élevée : 33,5 ans.
— Age moyen des sauveteurs qui sont entraînés toutes les cinq semaines au lieu de toutes les dix semaines : 32,1 ans.
— Age moyen des sauveteurs entraînés à température ordinaire : 31,8 ans.

N.B. — En date du 31.12.1969, il y avait 284 sauveteurs en activité dans les charbonnages du bassin houiller de la Campine, dont 249 sont entraînés en conditions climatiques élevées et 35 en conditions climatiques normales. Du total général 15,1 % étaient âgés de 40 ans et plus.

D. Incidents au cours des exercices

Au cours de l'année 1969 aucun incident au cours des exercices n'est à signaler.

2. INSTRUCTION ET ENTRAINEMENT DES CHEFS DE BASE

Au cours de l'année 1969, les chefs de base ont assisté cinq fois aux leçons et travaux pratiques donnés à leur intention au C.C.R. Nous avons noté 134 présences sur un total possible de 150.

La périodicité de l'entraînement des chefs de base est la même que celle des sauveteurs. L'instruction des chefs de base comporte :

— Au cours de la matinée (avec et sous la conduite des préposés à l'entretien des appareils de sauvetage du C.C.R. et des charbonnages) :
  — Manipulation des appareils respiratoires.
  — Préparation des sauveteurs avant le départ pour l'exercice.
  — Exercice pratique de contrôle de l'étanchéité des appareils, comme cela devrait être fait à une base de départ établie au fond.
— Au cours de l'après-midi (en partie avec les sauveteurs) :
  — Instruction concernant les premiers soins en cas d'accident.
  — Principe de fonctionnement des divers appareils respiratoires.
  — Manipulation des appareils respiratoires.
  — Explications concernant l'utilisation du détecteur multigaz « Dräger » muni d'un compteur de coups de pompe.
  — Utilisation du matériel de sauvetage hydraulique « Blackhawk Enerpac ».

C. Gemiddelde ouderdom van de redders van het Kempische steenkolenbekken

De gemiddelde ouderdom der redders van het Kempische steenkolenbekken bedroeg in het jaar 1969 :

— Van alle redders samen : 33,3 jaar.
— Van de redders die in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 33,5 jaar.
— Van de redders die tweemaal per opleidingscyclus in verhoogde klimatologische omstandigheden trainen : 32,1 jaar.
— Van de redders die in normale klimatologische omstandigheden trainen : 31,8 jaar.

N.B. — Op datum van 31.12.1969 telde het Kempische steenkolenbekken 284 redders in aktieve dienst, waarvan er 249 in verhoogde en 35 in normale klimatologische omstandigheden trainen. Van het totale aantal waren er op die datum 15,1 % van 40 jaar en ouder.

D. Incidenten tijdens de training der redders

In de loop van het maatschappelijk dienstjaar 1969 deden zich tijdens de trainingen van de redders geen vernoemenswaardige incidenten voor.

2. DE OPLEIDING EN TRAINING VAN DE HOOFDEN VAN DE VERTREKBASIS

Tijdens het dienstjaar 1969 werden de hoofden van de vertrekbasis vijfmaal voor bijwoning van lessen en voor uitvoering van praktische werken naar het C.C.R. opgeroepen. Voor genoemd dienstjaar werden aldus 134 aanwezigheden genoteerd op een totaal van 150 mogelijke aanwezigheden. De periodiciteit van de training van de hoofden van de vertrekbasis is dezelfde als deze van de redders.

Het onderricht van de Hoofden van de Vertrekbasis omvatte :

— In de voormiddag (samen met en onder de leiding van de aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten van het C.C.R. en van de aanwezige steenkolenmijnen) :
  — Manipulatie van ademhalingstoestellen.
  — Leiding bij het klaarmaken der redders voor de training.
  — Richtlijnen voor de kontrole van de dichtheid der ademhalingstoestellen.
— In de namiddag (gedeeltelijk samen met de redders) :
  — Onderricht in Eerste-Hulp-Bij-Ongevallen.
  — Principes betreffende de diverse ademhalingstoestellen.
  — Manipulatie van ademhalingstoestellen.
  — Inlichtingen aangaande het gebruik van de « Dräger »-multigasdetektor, uitgerust met een pompslagenteller.

— Construction rapide de cloisons pour barrages au plâtre.

— Fonctionnement de la cuve à pression « Verpresskessel » et de la pompe « Pleiger ».

— Mesure de la teneur en oxygène et en CO_2 au moyen de l'appareil de mesure « Fyrite ».

— Répétition concernant l'utilisation des appareils téléphoniques « Généphone » et « Fernsig ».

3. ACTIVITES CONCERNANT LA FORMATION A L'ESPRIT DE SECURITE

Au cours de l'année 1967, le C.C.R. avait commencé à organiser des séminaires de formation à l'esprit de sécurité.

Les mêmes séminaires ont été organisés en 1969.

Ces séminaires sont donnés sous forme de discussion de groupe. Les groupes se composent d'environ douze personnes qui restent pendant deux jours sous la conduite du même moniteur. Généralement nous recevons simultanément deux groupes au C.C.R. Pour des raisons d'organisation, les séminaires ont été donnés sur place au personnel de deux charbonnages de Campine.

Trois moniteurs du C.C.R. ont été spécialement formés à la technique de la discussion de groupe.

Un résumé succinct du syllabus qui sert de base aux discussions a été donné dans notre rapport d'activité de l'année 1967.

Les séminaires organisés au cours de l'année 1969 à l'intention du personnel du fond des mines de Campine ont été suivis par 441 personnes, soit :

— 91 du siège Beringen.
— 95 du siège Eisden.
— 69 du siège Waterschei
— 100 du siège Winterslag.
— 86 du siège Zolder-Houthalen.

Les activités annexes du C.C.R. au point de vue action sécurité pendant l'année 1969 sont les suivantes :

— Le C.C.R. a reçu périodiquement, par l'entremise de « Via Secura », une provision d'affiches concernant la sécurité routière. Ces affiches ont été partagées entre les différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » où elles ont été exposées.

— Le C.C.R. a mis le 5.11.1969 sa salle de conférence à la disposition du « Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg » pour organiser une journée d'étude sur le thème « Prévention incendie ».

— Het gebruik van het hydraulisch reddingsmaterieel « Blackhawk Enerpac ».

— De snelle oprichting van beschotten voor gipsdammen.

— De werking van :
  — de « Verpresskessel ».
  — de « Pleiger »-apparatuur.

— Het uitvoeren van zuurstof- en kooldioxydemetingen met behulp van het meettoestel « Fyrite ».

— Herhaling aangaande het gebruik van de telefoonapparatuur « Généphone » en « Fernsig ».

3. AKTIVITEITEN OP HET GEBIED VAN DE VEILIGHEIDSPROMOVERING

In de loop van het dienstjaar 1967 begon het C.C.R. met het organiseren van veiligheidsseminaries.

Zulkdanige veiligheidsseminaries werden ook nog in het jaar 1969 ingericht.

Zij worden gehouden onder de vorm van groepsbesprekingen. Iedere groep telt ongeveer twaalf personen, die gedurende de gehele duur van het seminarie onder de leiding van steeds dezelfde monitor blijven.

Op het C.C.R. zijn over het algemeen twee groepen gelijktijdig aanwezig. Om redenen van bedrijfsorganisatorische aard worden op twee Kempische steenkolenmijnen de veiligheidsseminaries ter plaatse gehouden, maar ook daar staan de deelnemers onder de leiding van een monitor van het C.C.R.

Het C.C.R. beschikt over drie monitors, die speciaal gevormd werden in de techniek van het leiden van groepsbesprekingen.

De voor de groepsbesprekingen als basis gebruikte syllabus werd in het kort samengevat in het aktiviteitsverslag over het dinstjaar 1967 van het C.C.R.

De voor het toezichthoudend personeel van de Kempische steenkolenmijnen georganiseerde veiligheidsseminaries werden in de loop van het dienstjaar 1969 bijgewoond door 441 personen, hetzij :

— 91 van de bedrijfszetel Beringen.
— 95 van de bedrijfszetel Eisden.
— 69 van de bedrijfszetel Waterschei.
— 100 van de bedrijfszetel Winterslag.
— 86 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

Op het gebied van de veiligheidspromovering waren de verdere aktiviteiten van het C.C.R. in de loop van het dienstjaar 1969 de volgenden :

— Het C.C.R. ontving af en toe een voorraad veiligheidsaffichen, door « Via Secura » uitgegeven en verspreid ter bevordering van het veilig wegverkeer. De ontvangen affichen werden door het C.C.R. steeds verdeeld over de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en zij werden aldaar uitgehangen.

— Het C.C.R. stelde zijn konferentiezaal ter beschikking van het Verbond van Veiligheidstechnici en

Une exposition de matériel de détection et de protection incendie, ainsi que de matériel de lutte contre l'incendie, a eu lieu à cette occasion. Environ 150 personnes de diverses industries ont assisté à cette journée.

— Le C.C.R. a mis sa petite salle de conférence à la disposition du Comité de Direction du « Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg » pour ses réunions périodiques. L'Ingénieur Chef des Services de Sécurité de la division Zolder du siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », le Directeur et le Secrétaire du C.C.R. font partie de ce Comité de Direction.

— Tout comme le C.C.R. se charge de la commande de pièces de rechange pour les appareils respiratoires et pour le matériel de sauvetage, il s'est chargé des démarches avec les fabricants des plaques de signalisation pour les travaux du fond. Des livraisons de ces plaques ont été faites à quelques sièges d'exploitation.

— Le C.C.R. prêta, dans le courant du mois de mai 1969, son concours à l'organisation de la « Quinzaine de Sécurité Routière » organisée par le « Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité ». Cette coopération a eu lieu sous forme de coordination de l'action dans les charbonnages de Campine.

— Le Directeur du C.C.R. est Membre du Groupe de Travail du « Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité » chargé de l'organisation de séminaires de sécurité pour certains groupes de personnes.
Ces séminaires sont résidentiels. Ils ont une durée de trois jours et se tiennent au « Ontmoetingscentrum » à Diepenbeek.

Deux séminaires ont été organisés en 1969 :

— Un pour les Chefs de Sécurité de l'industrie métallique.

— Un pour les préposés à la sécurité.

— Le C.C.R. a, en collaboration avec le Chef des Services de Sécurité du siège Winterslag de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », étudié deux dépliants concernant les premiers soins en cas d'accident et la première intervention en cas d'incendie. Ces dépliants ont été imprimés à dix mille exemplaires et distribués à tout le personnel du siège.

— Le C.C.R. a réalisé une installation pour le contrôle des ceintures de sécurité. Lors des essais, chaque D de la ceinture est soumis à un effort de traction de 800 kg.
L'installation est terminée depuis novembre 1969

Bedrijfsgeneesheren van Limburg om op datum van 5.11.1969 een studiedag te organiseren onder het thema « Brandvoorkoming ». Deze studiedag, gekoppeld aan een tentoonstelling van branddetektie-, brandvoorkomings- en brandbestrijdingsmaterieel, werd bijgewoond door een honderdvijftigtal personen uit diverse bedrijfskringen.

— Het C.C.R. bleef zijn klein vergaderlokaal ter beschikking stellen voor het houden van de periodieke bestuursvergaderingen van het Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg. Het Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de afdeling Zolder van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en de Direkteur en de Sekretaris van het C.C.R. maken deel uit van het dagelijks bestuur van dit Verbond.

— Evenals zulks gedaan wordt voor hetgeen betreft de bestellingen van onderdelen en vervangstukken voor ademhalingstoestellen en voor nog ander reddingsmaterieel, heeft het C.C.R. zich ook verder belast met de onderhandelingen met fabrikanten van veiligheidssignalisatieplaten voor de ondergrondse werken. Aan enkele Kempische bedrijfszetels werden in dit verband leveringen verricht.

— Het C.C.R. verleende zijn medewerking aan de organisatie van een « Veertiendaagse van de Verkeersveiligheid », in de loop van de maand mei 1969 gelanceerd door het Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité. Deze medewerking werd verleend onder de vorm van koördinatie van de desbetreffende aktie in de Kempische steenkolenmijnen.

— De Direkteur van het C.C.R. is lid van de werkgroep van het Limburgs Provinciaal Veiligheidscomité, belast met de inrichting van veiligheidsseminaries voor bepaalde groepen van mensen.

Deze veiligheidsseminaries zijn residentieel. Zij hebben een duur van drie dagen en worden gehouden in het « Ontmoetingscentrum » te Diepenbeek. In de loop van het jaar 1969 werden twee zulke seminaries georganiseerd, namelijk voor :

— de Veiligheidschefs van de metaalverwerkende nijverheid.

— de Veiligheidsaangestelden.

— In samenwerking met het Hoofd van de Veiligheidsdiensten van de bedrijfszetel Winterslag van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, ontwierp het C.C.R. een vouwkaart « Eerste-Hulp-Bij-Ongeval en Eerste-Ingrijpen-Bij-Brand ». Deze vouwkaart werd door het C.C.R. op tienduizend eksemplaren afgedrukt en werd op de vernoemde bedrijfszetel aan alle personeelsleden overhandigd.

— Het C.C.R. ontwierp en bouwde een installatie voor het uitvoeren van belastingsproeven op veiligheidsgordels. Bij het testen van de veiligheidsgordels worden deze om een houten cylinder gespannen en wordt ieder D-stuk met een kracht van 800 kg

et depuis lors huit ceintures du siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont été éprouvées. Elles ont été trouvées toutes en bon état.

— Le C.C.R. a été consulté en 1969 :

— Par le « Technisch Instituut van het Kempens Bekken » concernant l'étude de la protection et de la lutte contre l'incendie dans son complexe scolaire.

— Par la S.A. Métallurgie d'Hoboken à Hoboken-Antwerpen concernant la possibilité de l'organisation d'une instruction « sécurité » dans ses fabriques.

4. TRAVAUX DE LABORATOIRE

A. Analyse de gaz

223 analyses complètes de gaz ont été effectuées dans les laboratoires du C.C.R. au cours de l'année 1969 :

— 4 pour le siège Eisden.
— 39 pour le siège Waterschei.
— 70 pour le siège Winterslag.
— 81 pour le siège Zolder-Houthalen.
— 1 pour le Corps des Mines de Hasselt.
— 28 pour des recherches faites au C.C.R.

B. Contrôle et réparation de grisoumètres

A la demande de charbonnages de Campine, 10 grisoumètres « Riken-Keiki », 5 grisoumètres « Verneuil V-54 », 2 grisoumètres « G 70 » et I grisoumètre « Zeiss » ont été contrôlés et réparés si nécessaire au cours de l'année 1969 :

— 4 pour le siège Eisden.
— 3 pour le siège Waterschei.
— 18 pour le siège Zolder-Houthalen.
— 1 pour le charbonnage de Zwartberg (en liquidation).

Les grisoumètres et explosimètres du C.C.R. sont aussi régulièrement contrôlés.

C. Contrôle de filtres autosauveteurs

A la demande du siège Zolder-Houthalen de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », cinq filtres autosauveteurs « Dräger FSR-750 » ont été soumis à un contrôle afin d'estimer la valeur du lot restant.

Ce contrôle a été effectué avec poumon artificiel alternatif dans les mêmes conditions que celles prescrites pour l'agréation. Seule la teneur en humidité de l'air a été portée à 20,3 g/m³ et 20,5 g/m³ au lieu

belast. De installatie kwam klaar in de loop van de maand november 1969 en sedertdien werden acht veiligheidsgordels van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen aan de geplande test onderworpen. Zij werden allen in goede staat bevonden.

— Het C.C.R. adviseerde in de loop van het maatschappelijk dienstjaar 1969 :

— Het « Technisch Instituut van het Kempens Bekken » te Houthalen, bij de bestudering van de brandvoorkomings- en brandbestrijdingsinstallatie in zijn schoolkompleks.

— De N.V. « Métallurgie d'Hoboken » te Hoboken-Antwerpen, bij de bestudering van de mogelijkheden tot organiseren van veiligheidsinstruktie in haar fabrieken.

4. LABORATORIUMWERK

A. Gasanalyses

In de loop van het dienstjaar 1969 werden in het laboratorium van het C.C.R. 223 volledige gasanalyses uitgevoerd :

— 4 voor de bedrijfszetel Eisden.
— 39 voor de bedrijfszetel Waterschei.
— 70 voor de bedrijfszetel Winterslag.
— 81 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
— 1 voor het Mijnwezen-Hasselt.
— 28 in verband met diverse proefnemingen van het C.C.R.

B. Kontrole en herstelling van mijngasmeters

Op aanvraag van de betrokken steenkolenmijnen, werden 18 mijngasmeters « Riken-Keiki », 5 mijngasmeters « Verneuil V 54 », 2 mijngasmeters « G 70 » en 1 mijngasmeter « Zeiss » op hun goede werking gekontroleerd en, zo nodig, hersteld :

— 4 voor de bedrijfszetel Eisden.
— 3 voor de bedrijfszetel Waterschei.
— 18 voor de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
— 1 voor de in likwidatie zijnde steenkolenmijn van Zwartberg.

Tevens werden de mijngasmeters en de eksplosiemeters van het C.C.R. regelmatig getest en gekontroleerd.

C. Testen van filter-zelfredders

Op aanvraag van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen werden heraanvaardingstesten op vijf filter-zelfredders « Dräger FSR-750 » uitgevoerd.

De testen werden in de kunstlong met alternatieve doorstroming uitgevoerd in dezelfde omstandigheden als voorgeschreven voor de aanvaardingstesten, behalve dat 20,3 g/m³ en 20,5 g/m³ als vochtigheidsgehalte van de proeflucht genomen werd (in de plaats van

des 15,6 g/m³ prescrits. Cette circonstance est en défaveur du filtre.

Les résultats ont conclu à la bonne qualité des filtres.

D. Instruction des chimistes

Des chimistes des différents sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont été réunis pendant un ou plusieurs jours au cours des mois d'octobre et novembre 1969 :

- 2 du siège Beringen.
- 3 du siège Eisden.
- 4 du siège Waterschei.
- 2 du siège Winterslag.
- 2 du siège Zolder-Houthalen.

L'instruction comprenait :

- Appareils d'analyse de gaz « Robert Müller » :
  - Ordre des analyses à effectuer.
  - Rédaction de la formule pour la détermination de la teneur en gaz combustibles.
  - Exercices pratiques.
- Appareils d'analyse de gaz « Wösthoff » :
  - Directives pour la manipulation.
  - Exercices pratiques.

E. Utilisation du grisoumètre enregistreur « Mono-Maihak »

Au cours de l'année 1969, le grisoumètre enregistreur « Mono-Maihak » du C.C.R. a été installé dans les travaux du fond du Siège Winterslag de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen », en vue du contrôle continu du dégagement de grisou dans une taille.

Après que l'appareil eut fonctionné pendant quelques jours, le turbo-générateur fut bloqué par des poussières à la suite du raccordement accidentel d'un flexible à air comprimé non préalablement soufflé. L'appareil fut réparé et contrôlé au C.C.R., puis réinstallé en tête de taille, où il a fonctionné continuellement sans incidents pendant cinq mois.

Des vérifications régulières ont été effectuées au moyen de grisoumètres portatifs. Les résultats correspondaient très bien, mais il fallait régler de temps en temps le point zéro de l'enregistreur.

5. ENTRETIEN DES APPAREILS RESPIRATOIRES

A. Préposés à l'entretien des appareils de sauvetage

Chaque charbonnage de Campine possède au moins deux préposés à l'entretien des appareils de sauvetage.

de voorziene 15,6 g/m³), hetgeen in het nadeel van de filter-zelfredders uitvalt.

Niettemin lieten de resultaten van de uitgevoerde testen toe te besluiten dat de gekontroleerde filterzelfredders allen nog van goede kwaliteit waren.

D. Instruktie van laboranten

Laboranten van de verschillende bedrijfszetels van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen kwamen in de loop van de maanden oktober en november 1969 gedurende één of meerdere dagen voor instruktie en manipulatie naar het C.C.R. :

- 2 van de bedrijfszetel Beringen.
- 3 van de bedrijfszetel Eisden.
- 4 van de bedrijfszetel Waterschei.
- 2 van de bedrijfszetel Winterslag.
- 2 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.

Deze instruktie omvatte :

- Gasanalysators « Robert Müller » :
  - Volgorde van de verschillende ontledingen.
  - Opstellen van de formule voor het bepalen van het gehalte aan brandbare gassen.
  - Praktische oefeningen en richtlijnen voor het gebruik.
- Gasanalysators « Wösthoff » :
  - Richtlijnen voor het gebruik.
  - Praktische oefeningen.

E. Gebruik van de mijngasmeter « Mono-Maihak »

In de loop van het dienstjaar 1969 werd de mijngasmeter « Mono-Maihak » van het C.C.R. geïnstalleerd in de ondergrond van de bedrijfszetel Winterslag van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, zulks ter kontrole van de hoeveelheid mijngas in een pijler.

Reeds na verloop van enkele dagen geraakte de toevoer van perslucht naar de turbo-generator verstopt tengevolge van het incidenteel aansluiten van een verkeerde persluchtslang. Hierna werd het toestel voor een grondig nazicht tijdelijk terug naar het C.C.R. gebracht en vervolgens opnieuw in de pijler geïnstalleerd, alwaar het zonder verdere incidenten gedurende vijf maanden voortdurend in dienst gehouden werd.

Kontroles met draagbare mijngasmeters werden regelmatig uitgevoerd, waarbij bleek dat de resultaten gelijkluidend bleven, op voorwaarde dat het nulpunt van de schaal van het registreertoestel juist geregeld bleef.

5. ONDERHOUD DER ADEMHALINGSTOESTELLEN

A. Aangestelden tot het onderhoud der reddingsapparaten

Iedere Kempische steenkolenmijn beschikt over minstens twee aangestelden tot het onderhoud der red-

Un de ceux-ci continue à accompagner l'équipe du charbonnage chaque fois qu'elle vient à l'entraînement au C.C.R.

Les préposés à l'entretien des appareils de sauvetage des charbonnages gardent ainsi un contact permanent avec le préposé du C.C.R. et ils peuvent parler ensemble des difficultés qu'ils rencontrent.

Chaque fois que les sauveteurs d'un charbonnage viennent à l'entraînement au C.C.R., le préposé à l'entretien des appareils de sauvetage de ce charbonnage apporte au moins deux appareils respiratoires qui sont employés au cours de l'exercice, remis en ordre et contrôlés. Les appareils en dépôt aux charbonnages sont ainsi périodiquement utilisés et contrôlés.

B. Contrôle et remise en état de détendeurs d'appareils respiratoires

Le matériel suivant a été contrôlé et remis en état :

— 4 détendeurs du siège Eisden.
— 2 détendeurs du siège Winterslag.
— 3 détendeurs du siège Zolder-Houthalen.
— 4 détendeurs de la S.A. « Metaalfabrieken van Overpelt-Lommel en Corphalie ».
— 3 détendeurs de la S.C. « Fruitpakstation Hesbania ».
— 3 détendeurs du C.C.R.

C. Contrôle et remise en état de bonbonnes

89 bonbonnes à oxygène et à air comprimé pour appareils respiratoires ont été examinées au cystoscope et remises en état :

— 26 pour le siège Beringen.
— 39 pour le siège Zolder-Houthalen.
— 14 pour la S.C. « Fruitpakstation Hesbania ».
— 10 pour le C.C.R.

6. ACTIVITES DIVERSES

A. — Le C.C.R. a été consulté par la S.C. « Fruitpakstation Hesbania » de Sint-Truiden concernant la protection de son personnel à l'occasion des visites de contrôles qu'il effectue dans les silos à fruit où l'atmosphère est irrespirable.

Les appareils respiratoires à air comprimé utilisés par cette société ont été contrôlés et remis en ordre au C.C.R., qui assurera le contrôle et l'entretien réguliers de ces appareils. La société a également acheté des autosauveteurs à oxygène du type « Dräger OXY SR-30 ».

Le personnel du service sécurité de la S.C. « Fruitpakstation Hesbania » a reçu l'instruction au C.C.R.

dingsapparaten. Telkens wanneer de reddingsploegen van hun kolenmijn naar het C.C.R. op training komen, worden zij vergezeld door één van hen, die er dan samenwerkt met het personeel van het C.C.R. De aangestelden der kolenmijnen behouden aldus een bestendig kontakt met deze van het C.C.R., en samen kunnen zij op die manier de eventueel gerezen problemen en moeilijkheden bespreken.

Telkens wanneer een aangestelde tot het onderhoud der reddingsapparaten met zijn reddingsploegen naar het C.C.R. op training komt, brengt hij minstens twee van zijn ademhalingstoestellen mee. Deze apparaten worden dan voor de training gebruikt, en daarna gereinigd en ontsmet, terug in orde gezet en gekontroleerd. Op deze manier blijven de ademhalingstoestellen van de respektievelijke Kempische steenkolenmijnen periodisch in gebruik en onder kontrole.

B. Kontrole en nazicht van drukminderaars van ademhalingstoestellen

Werden gekontroleerd, nagezien en hersteld :

— 4 drukminderaars van de bedrijfszetel Eisden.
— 2 drukmnideraars van de bedrijfszetel Winterslag.
— 3 drukminderaars van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
— 4 drukminderaars van de N.V. Metaalfabrieken van Overpelt-Lommel en Corphalie.
— 3 drukminderaars van de S.V. Fruitpakstation Hesbania.
— 3 drukminderaars van het C.C.R.

C. Kontrole en nazicht van zuurstofflessen

89 zuurstofflessen en persluchtflessen voor ademhalingstoestellen werden met de cystoscoop nagezien en terug in orde gezet.

— 26 van de bedrijfszetel Beringen.
— 39 van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen.
— 14 van de S.V. Fruitpakstation Hesbania.
— 10 van het C.C.R.

6. AKTIVITEITEN VAN DIVERSE AARD

A. — Het C.C.R. adviseerde de S.V. Fruitpakstation Hesbania van Sint-Truiden aangaande de adembescherming bij gelegenheid van het uitvoeren van kontroletoezicht in haar fruitopslagplaatsen.

De persluchtademhalingstoestellen van deze vennootschap werden in de apparatenafdeling van het C.C.R. onderzocht en volledig in orde gezet. Zij zullen regelmatig voor nazicht en onderhoud naar het C.C.R. terugkomen, evenals de inmiddels aangekochte zuurstofzelfredders van het type « Dräger OXY SR-30 ».

Het personeel van de veiligheidsdienst van de S.V. Fruitpakstation Hesbania werd op het C.C.R. onder-

concernant l'utilisation et l'entretien normal de ces autosauveteurs.

B. — Le personnel de l'équipe de sauvetage du corps des pompiers de la commune de Heusden (province du Limbourg) a commencé au C.C.R., le 14.9.1968, l'instruction et l'entraînement concernant le port d'appareils respiratoires. L'instruction avait pour objet :

- Les considérations générales sur la composition de l'air.
- Le principe et le fonctionnement des appareils respiratoires du type « à circuit fermé ».
- Le contrôle individuel lors de l'utilisation d'appareils respiratoires du type « à circuit fermé ».
- L'entraînement dans les galeries d'exercice du C.C.R.

La périodicité de l'entraînement fut fixée à dix semaines comme pour les sauveteurs.

Au cours de l'année 1969 ont été entraînés :

- 14 pompiers le 18.1.1969.
- 11 pompiers le 29.3.1969.
- 12 pompiers le 14.6.1969.

Pour des raisons budgétaires, la commune de Heusden n'a pas pu poursuivre les entraînements après la date du 14.6.1969. Elle espère pourtant les reprendre plus tard.

C. — Quelques modifications et quelques compléments ont été apportés à l'Aide-Mémoire pouvant servir lors de la lutte contre un incendie ou un feu dans le fond d'une mine de houille.

Les feuilles modifiées ont été envoyées à toutes les personnes ayant reçu précédemment ce document.

D. — Le C.C.R. a continué au cours de l'année 1969 à s'occuper du chenil expérimental de l'Institut d'Hygiène des Mines.

Cette tâche comportait :

- l'entretien du chenil,
- les soins aux chiens,
- l'assistance lors des examens des chiens.

Les chiens étaient examinés tous les mois par le docteur Meersseman de l'Université Catholique de Louvain. Ces recherches étaient faites en vue d'une étude comparative de l'effet de diverses poussières sur les voies respiratoires. Elles ont débuté le 1.10.1963 et ont été terminées le 18.7.1969.

7. INTERVENTIONS

A. — Le C.C.R. a été consulté par un entrepreneur chargé du remblayage de parties de carrières souterraines qui présentaient un danger d'éboulement dans la région de Zichen-Zussen-Bolder. Il a prêté du matériel de remblayage à cet entrepreneur.

richt in het gebruik en het normale onderhoud van de vernoemde zuurstofzelfredders.

B. — Vanaf datum van 14.9.1968 begon het C.C.R. met de training en instruktie van de leden van de reddingsploeg van het brandweerkorps van de gemeente Heusden (provincie Limburg).

Deze instruktie omvatte :

- Algemene beginselen betreffende de samenstelling van lucht.
- Principe en werking van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».
- Het uitvoeren van de individuele kontrole vóór het gebruik van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».
- Praktische training in de oefengalerijen van het C.C.R.

De periodiciteit van deze trainingen werd, evenals zulks voor de koolmijnredders het geval is, vastgesteld op 10 weken.

In de loop van het dienstjaar 1969 werd getraind :

- door 14 personen op datum van 18.1.1969.
- door 11 personen op datum van 29.3.1969.
- door 12 personen op datum van 14.6.1969.

Om redenen van budgettaire aard kon de gemeente Heusden de trainingen na 14.6.1969 niet meer laten voortzetten. Zij hoopt ze nochtans later te kunnen doen hernemen.

C. — Enkele wijzigingen en aanvullingen werden aangebracht aan de « Vraagbaak voor de bestrijding van vuren en branden in de ondergrond van een steenkolenmijn ».

Alle bestemmelingen van dit dokument ontvingen toezending van de gewijzigde bladen.

D. — Ook in de loop van het dienstjaar 1969 heeft het C.C.R. zich nog verder belast met de verzorging van de proefhondenkennel van het Instituut voor Mijnhygiëne.

Deze verzorging omvatte :

- Onderhoud van de kennel.
- Verzorging van de proefhonden.
- Assistentie bij het onderzoek van de proefhonden.

De hondenkennel werd maandelijks bezocht door dr. Meersseman van de Katholieke Universiteit van Leuven. De proefnemingen betroffen onderzoekingen in verband met de stoflongziekte. Zij werden aangevangen op datum van 1.10.1963 en zij werden afgesloten op datum van 18.7.1969.

7. INTERVENTIES EN HULPVERLENINGEN

A. — Het C.C.R. verstrekte advies en leende materieel uit aan de aannemer, belast met het dichten van instortingen en grondverschuivingen in de streek van Zichen-Zussen-Bolder.

3. — Le C.C.R. a mis à plusieurs occasions du matériel et du personnel à la disposition des sièges de Campine, entre autres pour exécuter des travaux d'étanchement au moyen de plâtre et de mousse de polyuréthane. Ces travaux étaient effectués dans le cadre de l'exploitation normale. Il ne s'agissait pas de travaux de sauvetage.

8. RECHERCHES

A. — Le C.C.R. a fait une étude comparative de l'efficacité de divers moyens utilisés pour refroidir un individu travaillant dans une ambiance à température élevée.

Un essai de refroidissement d'ouvriers travaillant à front d'un coupement de voie au retour d'air d'une taille en plaçant du CO_2 solide dans les canars de ventilation n'a pas donné les résultats espérés.

Comme suite à cet essai, nous avons fait une étude théorique et systématique des moyens de refroidissement possible pour des ouvriers effectuant un travail stationnaire ou ambulatoire.

Cette recherche à caractère général doit aussi nous servir comme travail d'orientation en vue du refroidissement possible des sauveteurs, les dernières expériences faites à « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/Allemagne avec les vêtements anti-flamme laissant présager une telle nécessité.

Nous avons effectué cette étude dans notre chantier avec des sauveteurs à l'occasion d'exercices. Les résultats des recherches sont repris dans la « Documentation C.C.R. N° 63 », dont nous donnons ci-après un résultat succinct.

Pour pouvoir mieux comparer les résultats entre eux, nous avons choisi des groupes de sauveteurs, caractérisés lors de leur dernier exercice à haute température par un index de fatigue voisin de la valeur moyenne (138). Cet index de fatigue est calculé suivant la méthode exposée dans « Le travail de sauvetage dans des conditions climatiques défavorables » par A. Hausman, Directeur du « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » (Annales des Mines de Belgique n° 11, 1966).

Chaque sauveteur a exécuté le même exercice, strictement contrôlé dans la même ambiance.

Les différents moyens de refroidissement ont été appliqués chaque fois sur un groupe d'environ 12 personnes, de façon à avoir des valeurs moyennes statistiquement valables.

B. — Bij verschillende gelegenheden werd personeel en materieel ter beschikking gesteld van de Kempische bedrijfszetels, onder anderen voor de uitvoering van afdichtingswerk door middel van gips- en van polyurethaanschuimspuiting. Deze vorm van hulpverlening was echter nooit een reddingsinterventie, maar betrof steeds de normale ondergrondse uitbatingswerken.

8. ONDERZOEKINGEN

A. — Het C.C.R. ondernam onderzoekingen ter vergelijking van de doeltreffendheid van verschillende middelen ter verkoeling van in verhoogde klimatologische omstandigheden arbeidende personen.

Een proefneming met gebruik van koolzuurijs, geplaatst in de ventilatiekokers van het front van een galerij-uitsnijding in de luchtkeer van een pijler, gaf op het gebied van de verkoeling van de aldaar werkende arbeiders geen bevredigende resultaten.

Daarom werd overgegaan tot een theoretische en systematische studie van alle mogelijke middelen ter verkoeling van aan stationnaire of aan ambulante werken arbeidende personen.

Dit onderzoek had dus een algemeen karakter, maar moest tevens dienen als oriëntatie met het oog op de verkoeling van in hoge temperaturen optredende redders. Onderzoekingen van de « Haupstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland, uitgevoerd op diverse types vlammenwerende kledij, lieten inderdaad een dergelijke noodzakelijkheid voorzien.

Het uitgevoerde onderzoek verliep in onze oefengalerijen en werd verricht tijdens de normale trainingen van de redders, waarbij aan enkele onder hen telkens de geplande bijzondere proeftraining opgelegd werd. De resultaten van het onderzoek staan weergegeven in de « Dokumentatie C.C.R. N° 63 », waarvan wij hiernavolgend een beknopte samenvatting geven.

Ten einde de resultaten van de verschillende proefnemingen met diverse middelen van verkoeling van een in hoge temperatuur arbeidend individu beter onderling te kunnen vergelijken, kozen wij voor deelname aan het onderzoek groepen van redders, waarvan de vermoeidheidsindex bij gelegenheid van hun meest recente trainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden de gemiddelde waarde (138) het meest benaderde. Deze vermoeidheidsindex werd berekend zoals uiteengezet in het artikel « Het uitvoeren van reddingswerk in verhoogde klimatologische omstandigheden » van de hand van A. Hausman, Direkteur van het Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken, verschenen in de Annalen der Mijnen van België nr 11/1966.

Iedere deelnemende redder voerde in identiek dezelfde klimatologische omstandigheden dezelfde oefening uit.

De verschillende verkoelingssystemen werden telkens op een groep van ongeveer twaalf redders toegepast, zodat statistisch geldige gemiddelde waarden konden bekomen worden.

Nature de l'exercice

Effort de 100 watts sur bicyclette ergométrique de Fleisch.

Les temps d'effort et de repos étaient réglés de la façon suivante :

— 15 minutes effort de 100 watts (premier effort).
— 15 minutes repos assis dans l'ambiance.
— 15 minutes effort de 100 watts (deuxième effort).
— 15 minutes repos assis dans l'ambiance.
— 15 minutes effort de 100 watts (troisième effort).
— 15 minutes repos assis dans l'ambiance.

Temps total de la prestation : 90 minutes.

Température ambiante

32°C humide et 37°C sec.

Nous avons choisi cette ambiance parce qu'elle se présente souvent en cours de sauvetage et pour voir s'il y avait moyen d'améliorer les conditions de travail, surtout lorsque le sauveteur porte le vêtement anti-flamme.

Données physiologiques et psychologiques recueillies au cours de l'exercice

— Mesure de la fréquence cardiaque en continu par électrocardiogramme.
— Mesure de la température à l'oreille en continu par thermocouple.
— Pesée de l'individu nu et sec avant et après l'exercice pour déterminer la perte de poids.
— Calcul de la récupération de la fréquence cardiaque en pour-cent de l'augmentation 3 minutes après le premier effort, 3 minutes après le deuxième effort et 10 minutes après le troisième effort.
— Appréciation de l'individu sur son état de fatigue à la fin de l'exercice.

Nous avons alors établi pour chaque groupe de sauveteurs utilisant le même moyen de refroidissement la valeur moyenne :

1) De la fréquence cardiaque après chaque effort.
2) De la température à l'oreille après chaque effort.
3) De la récupération de la fréquence cardiaque en pour-cent de l'augmentation après 3 minutes de repos pour les deux premiers efforts et après 10 minutes de repos pour le troisième effort.
4) De la perte de poids en pour-cent du poids de l'individu après la prestation.
5) De l'index relatif à l'appréciation de chaque individu.

Aard van de proeftraining

Aan de deelnemende redders werd een inspanning van 100 Watt op de ergometrische « Fleisch »-fiets opgelegd. Inspanning en rust werden als volgt verdeeld :

15 minuten inspanning van 100 Watt (eerste inspanning).
15 minuten zitrust in de proefatmosfeer.
15 minuten inspanning van 100 Watt (tweede inspanning).
15 minuten zitrust in de proefatmosfeer.
15 minuten inspanning van 100 Watt (derde inspanning).
15 minuten zitrust in de proefatmosfeer.

Totale duur van de proefprestatie : 90 minuten.

Proefatmosfeer

32°C vochtige temperatuur en 37°C droge temperatuur.

Deze atmosfeer werd gekozen omdat zij bij de uitvoering van reddingswerken veelvuldig voorkomt en om na te gaan of de arbeidsomstandigheden eventueel zouden kunnen veranderd worden, vooral wanneer de redders vlammenwerende kledij zouden moeten dragen.

Tijdens de proefnemingen verzamelde fysiologische en psychologische gegevens

— Bestendige meting van de hartslagfrekwentie door middel van een elektrokardiograaf.
— Bestendige meting van de lichaamstemperatuur aan het oor door middel van een thermokoppel.
— Weging van het lichaamsgewicht van het blote en droge individu vóór en na de inspanning, ten einde aldus het lichaamsgewichtsverlies te bepalen.
— Berekening van de rekuperatie van de hartslagfrekwentie in percent van de vermeerdering. Deze rekuperatie werd gemeten drie minuten na de eerste inspanning, drie minuten na de tweede inspanning en tien minuten na de derde inspanning.
— Subjektieve beoordeling van het individu over zijn vermoeidheidsgraad op het einde van de hem opgelegde proeftraining.

Vervolgens werd voor iedere groep van redders de gemiddelde waarde berekend van :

1) De hartslagfrekwentie na iedere inspanning.
2) De lichaamstemperatuur aan het oor na iedere inspanning.
3) De rekuperatie van de hartslagfrekwentie in percent van de vermeerdering. Deze rekuperatie werd gemeten na drie minuten rust na de beide eerste inspanningen en na tien minuten rust na de derde inspanning.
4) Het lichaamsgewichtsverlies van het individu na de proeftraining, uitgedrukt in percent van zijn initiaal lichaamsgewicht.
5) De index van de subjektieve beoordeling van het individu.

Puis, partant de ces valeurs, nous avons calculé :

1) L'index de fatigue partiel après chaque effort, tenant compte de la fréquence cardiaque, de la température à l'oreille et du pourcentage de récupération de fréquence cardiaque après 3 minutes.

2) L'index de fatigue total, c'est-à-dire à la fin de la prestation, tenant compte de la fréquence cardiaque, de la température à l'oreille, de la perte de poids, du pourcentage de récupération de fréquence cardiaque après 10 minutes et de l'appréciation subjective.

Différents exercices effectués

A = Torse nu et short. — Ventilation de 0,5 m/s.

B = Torse nu et short. — Ventilation de 2,8 m/s.

C = Torse nu et short. — Ventilation de 2,8 m/s. L'air ventilé est refroidi en passant sur du CO_2 solide (la température ambiante passe de 32°C humide - 37°C sec à 31°C saturé).

D = Torse nu et short. — Ventilation de 0,5 m/s. L'individu porte un coussin dorsal et un coussin ventral. Ces coussins comportent des poches où on place de la glace carbonique. Des languettes de latex de 5 cm d'épaisseur et de largeur, collées verticalement et distantes de 10 cm, empêchent le contact direct du CO_2 solide avec le dos et la poitrine de l'individu et permettent une ventilation du tronc.

F = Veste en tissu plastique en forme de bourgeron, descendant jusque mi-cuisse et à courtes manches. Cette veste est raccordée dans le bas du dos à un flexible amenant de l'air comprimé détendu. Cet air ne peut s'échapper vers le bas et doit sortir, soit par le col, soit par les manches. Ventilation dans la veste : 180 litres/min.

G = Veste identique à celle utilisée en F, mais avec une ventilation de 330 litres/min.

H = Coussin dorsal identique à celui utilisé en D, sans CO_2 solide mais avec une ventilation de 30 litres/min dirigée de haut en bas entre le coussin et le dos de l'individu (le dos seul est ventilé).

I = Coussins dorsal et ventral identiques à ceux utilisés en D, avec CO_2 solide et en plus une ventilation de 30 litres/min le long du dos comme en H.

Vertrekkend van deze waarden, werd dan berekend :

1) De gedeeltelijke vermoeidheidsindex na iedere inspanningsperiode, hierbij rekening houdend met de hartslagfrekwentie, de lichaamstemperatuur aan het oor en het percentage van de rekuperatie van de hartslagfrekwentie na drie minuten.

2) De totale vermoeidheidsindex op het einde van de proeftraining, hierbij rekening houdend met de hartslagfrekwentie, de lichaamstemperatuur aan het oor, het lichaamsgewichtsverlies, het percentage van rekuperatie van de hartslagfrekwentie na tien minuten en de subjektieve beoordeling van het individu.

Uitgevoerde proeftrainingen

A = Ontbloot bovenlijf en short. — Ventilatie van 0,5 m/s.

B = Ontbloot bovenlijf en short. — Ventilatie van 2,8 m/s.

C = Ontbloot bovenlijf en short. — Ventilatie van 2,8 m/s.
Verkoeling van de geventileerde lucht door middel van koolzuurijs (de temperatuur komt hierdoor van 32°C vochtig en 37°C droog op 31°C verzadigd).

D = Ontbloot bovenlijf en short. — Ventilatie van 0,5 m/s.
Het individu draagt op borst en rug een door middel van koolzuurijs verkoeld kussen. Schuimrubberen strippen met een dikte en breedte van 5 cm zijn op een afstand van 10 cm van elkaar in vertikale richting op de kussens aangebracht. Zij verhinderen een rechtstreeks kontakt van het koolzuurijs met de borst en de rug van het individu en zij veroorzaken tevens een zekere ventilatie van de romp.

F = Kielvormig kunststoffen vest met korte mouwen en afhangend tot halfweg de dijen. Het vest is achteraan langs onder verbonden met een persluchtslang. De perslucht kan niet naar onder ontsnappen en kan slechts via de halsopening en de mouwopeningen uitstromen. In het vest is er aldus een ventilatie van 180 l/min.

G = Hetzelfde vest als gebruikt voor de proeftraining F, maar ditmaal met een ventilatie van 330 l/min.

H = Een rugkussen van het type zoals gebruikt voor de proeftraining D, maar ditmaal zonder koolzuurijsverkoeling maar met een ventilatie van 30 l/min, van boven naar onder stromend tussen het kussen en de rug van het individu (enkel de rug is geventileerd).

I = Rug- en borstkussens van het type zoals gebruikt voor de proeftraining D, de koolzuurijsverkoeling ditmaal aangevuld met de rugventilatie van 30 l/min zoals gebruikt voor de proeftraining H.

J = L'individu est vêtu d'une salopette, avec une ventilation de 2,8 m/s.

K = Coussin dorsal comme en H, mais avec CO_2 solide et ventilation du dos par l'air expiré, refroidi par CO_2 solide. Ce refroidisseur de l'air inspiré étant porté sur la poitrine.

L = L'individu respire dans un appareil à circuit fermé et porte le vêtement anti-flamme. Un coussin dorsal avec CO_2 solide est placé sous le vêtement et l'appareil respiratoire est porté au-dessus du vêtement.

M = Torse nu et short. — Ventilation de 0,5 m/s et refroidissement du dessous des avant-bras par CO_2 solide.

Comparaison de l'effet refroidisseur des divers moyens utilisés

La comparaison de l'effet refroidisseur des divers moyens utilisés est reprise au tableau III.

Conclusions

1) La ventilation avec une vitesse du courant d'air de 2,8 m/s est le meilleur moyen de refroidissement.

2) Placer du CO_2 dans le canar de ventilation n'apporte pratiquement pas d'amélioration :
— Sans CO_2 : température ambiante de th = 32°C et ts = 37°C.
— Avec CO_2 : température ambiante saturée à 31°C.

3) Lorsque la ventilation n'est pas possible et qu'on a la possibilité d'un apport d'air comprimé détendu, une simple veste avec air comprimé introduit dans le dos donne une grosse amélioration lorsque le débit est d'environ 300 litres/min.

4) Il est avantageux de travailler avec le torse nu et en short, plutôt qu'habillé.

5) Seule une ventilation de 30 litres/min. dirigée dans l'espace libre laissé entre le dos et un coussin dorsal avec du CO_2 apporte une sérieuse amélioration lorsqu'on ne peut pas ventiler et qu'on dispose de peu d'air comprimé.

6) Si on ne dispose pas de ventilation et si on n'a pas d'air comprimé :
a) Le coussin dorsal et ventral avec du CO_2 donne une forte amélioration.
b) On améliore encore ce résultat en ventilant le dos avec l'air expiré refroidi par CO_2.
c) Un moyen plus efficace encore semble être le refroidissement des avant-bras par CO_2.

J = Werkpak uit één stuk, met een ventilatie van 2,8 m/s.

K = Een rugkussen van het type zoals gebruikt voor de proeftraining H, ditmaal met koolzuurijsverkoeling en met ventilatie van de rug van het individu door middel van zijn met koolzuurijs verkoelde uitgeademde lucht. De ademluchtverkoeler wordt hierbij op de borst gedragen.

L = Het individu gebruikt een ademhalingstoestel van het type « met gesloten omloop » en draagt een tweestuks vlammenwerende kledij. Een rugkussen met koolzuurijsverkoeling wordt onder en het ademhalingstoestel boven de kledijvest gedragen.

M = Ontbloot bovenlijf en short.
Ventilatie van 0,5 m/s en verkoeling van de onderkant van de voorarmen door middel van koolzuurijs.

Vergelijking van de verkoelende werking van de verschillende gebruikte middelen

De tabel III vergelijkt de verkoelende werking van de verschillende gebruikte middelen.

Besluiten

1) Het beste verkoelingsmiddel is een ventilatie met een luchtstroomsnelheid van 2,8 m/s.

2) Het plaatsen van koolzuurijs in de ventilatiekokers levert praktisch geen verkoeling op :
— Zonder koolzuurijs : temperatuur van de atmosfeer = 32°C vochtig en 37°C droog.
— Met koolzuurijs : temperatuur van de atmosfeer verzadigd op 31°C.

3) Wanneer ventilatie onmogelijk is maar men wel ontspannen perslucht kan aanvoeren, dan levert het gebruik van een langs de rugzijde met een debiet van ongeveer 300 1/min met perslucht verkoelde vest een grote verbetering op.

4) Het is beter met ontbloot bovenlijf en slechts in short gekleed te arbeiden, dan normaal gekleed.

5) Wanneer ventilatie onmogelijk is en men slechts over weinig perslucht beschikt, dan kan enkel een ventilatie van 30 1/min van de vrije ruimte tussen de rug van het individu en een door middel van koolzuurijs verkoeld rugkussen een ernstige verbetering aanbrengen.

6) Wanneer ventilatie onmogelijk is en men geen perslucht ter beshikking heeft :
a) Door middel van koolzuurijs verkoelde borst- en rugkussens leveren een aanzienlijke verbetering op.
b) Dit resultaat kan nog verbeterd worden door de rug van het individu te ventileren door middel van zijn met koolzuurijs verkoelde uitgeademde lucht.
c) Nog meer doeltreffend lijkt de verkoeling van de voorarmen door middel van koolzuurijs te zijn.

TABEL III

Vergelijkende tabel van de verschillende gebruikte verkoelingsmiddelen

	Totaalindex	Hartslag-frekwentie	Oortemperatuur	Lichaamsgewichtsverlies	% Rekuperatie	Opiniepeiling	Training	Aantal deelnemers
1) *Effekt van de ventilatorventilatie*								
Ontbloot bij 0,5 m/s	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
Ontbloot bij 2,8 m/s	118,2	144,0	37,44 °C	1,36 %	67,5	110,0	B	9
2) *Effekt van de verkoeling door middel van in de ventilator geplaatst koolzuurijs*								
2,8 m/s met ijs	117,2	137,5	37,53 °C	1,02 %	65,3	112,5	C	12
2,8 m/s zonder ijs	118,2	144,0	37,44 °C	1,36 %	67,5	110,0	B	9
3) *Effekt van het door middel van perslucht verkoelde kielvest*								
Met ontbloot bovenlijf	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
Met vest bij 330 1/min	121,6	142,6	37,48 °C	1,58 %	68,4	122,4	G	7
Met vest bij 180 1/min	137,0	170,5	37,97 °C	1,85 %	52,0	127,8	F	7
4) *Effekt van het dragen van een linnen werkpak bij een ventilatorventilatie van 2,8 m/s*								
Ontbloot bij 2,8 m/s	118,2	144,0	37,44 °C	1,36 %	67,5	110,0	A	12
Met werkpak bij 2,8 m/s	131,0	158,1	37,44 °C	1,89 %	46,3	117,5	J	8
5) *Effekt van een persluchtventilatie van 30 1/min, langsheen een rugkussen zonder koolzuurijs over de rug stromend*								
Ontbloot bij 0,5 m/s	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
Met ventilatie van 30 liter/min	135,8	154,0	38,30 °C	2,16 %	44,1	115,0	H	2

TABEL III (vervolg)

	Totaalindex	Hartslag-frekwentie	Oortempe-ratuur	Lichaamsge-wichtsverlies	% Reku-peratie	Opinie-peiling	Training	Aantal deelnemers
6) *Effekt van een verkoeling op het lichaam door middel van koolzuurijs en een ventilatie van 0,5 m/s*								
— Ontbloot zonder koolzuurijs bij 0,5 m/s ventilatie	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
— Ongeventileerde kussens met koolzuurijs op borst en rug	136,6	148,8	38,18 °C	1,34 %	32,3	123,0	D	12
— Kussens met koolzuurijs op borst en rug, met persluchtventilatie van 30 liter/min op de rug	129,8	162,6	37,76 °C	1,75 %	50,6	115,6	I	16
— Rugkussen met koolzuurijs en met ventilatie door de verkoelde uitgeademde lucht	127,8	161,4	37,78 °C	1,47 %	51,9	114,9	K	14
— Koolzuurijsverkoeling van de voorarmen	142,2	156,0	37,85 °C	1,30 %	61,1	113,2	M	4
7) *Effekt van het dragen van een tweestuks vlammenwerende kledij bij gebruik van een ademhalingstoestel en van een met koolzuurijs verkoeld rugkussen*								
De vergeleken resultaten zijn hier deze die bekomen werden na de tweede inspanning. Bij gebruik van de vlammenwerende kledij volbracht geen enkele deelnemer de derde inspanning.								
— Ontbloot zonder koolzuurijs bij 0,5 m/s ventilatie	143,0	161,0	38,01 °C	—	51,5	—	A	12
— Vlammenwerende kledij met ademhalingstoestel en met rugkussen met koolzuurijsverkoeling	168,0	170,0	38,50 °C	—	37,1	—	L	2

TABLEAU III

Tableau comparatif des divers moyens de refroidissement utilisés

	Index total	Fréquence Cardiaque	Température Oreille	Perte Poids	% Récupération	Opinion	Exercice	Nombre d'Individus
1) *Effet de la ventilation par ventilateur*								
Nu 0,5 m/s	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
Nu 2,8 m/s	118,2	144,0	37,44 °C	1,36 %	67,5	110,0	B	9
2) *Effet du refroidissement de la ventilation par CO_2 dans le ventilateur*								
2,8 m/s avec CO_2	117,2	137,5	37,53 °C	1,02 %	65,3	112,5	C	12
2,8 m/s sans CO_2	118,2	144,0	37,44 °C	1,36 %	67,5	110,0	B	9
3) *Effet de la veste avec refroidissement par adduction d'air comprimé*								
Nu sans veste	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
Avec veste, 330 litres/min	121,6	142,6	37,48 °C	1,58 %	68,4	122,4	G	7
Avec veste, 180 litres/min	137,0	170,5	37,97 °C	1,85 %	52,0	127,8	F	7
4) *Effet du port d'une combinaison en toile avec ventilation de 2,8 m/s par ventilateur*								
Nu 2,8 m/s	118,2	144,0	37,44 °C	1,36 %	67,5	110,0	A	12
Avec combinaison 2,8 m/s	131,0	158,1	37,44 °C	1,89 %	46,3	117,5	J	8
5) *Effet d'une ventilation de 30 l/min d'air comprimé détendu, dirigée le long du dos par un coussin dorsal sans CO_2*								
Nu 0,5 m/s	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
Avec ventilation de 30 litres/min	135,8	154,0	38,30 °C	2,16 %	44,1	115,0	H	2

TABLEAU III (suite)

	Index total	Fréquence cardiaque	Température Oreille	Perte Poids	% Récupération	Opinion	Exercice	Nombre d'Individus
6) *Effet du refroidissement corporel par CO_2 avec 0,5 m/s de ventilation*								
— Nu sans CO_2 0,5 m/s ventilation	161,4	172,0	38,27 °C	2,30 %	20,6	140,0	A	12
— Coussins + CO_2 dos et poitrine sans ventilation sous coussin	136,6	148,8	38,18 °C	1,34 %	32,3	123,0	D	12
— Coussins + CO_2 dos et poitrine + ventilation de 30 litres/min air comprimé dans le dos	129,8	162,6	37,76 °C	1,75 %	50,6	115,6	I	16
— Coussins + CO_2 dos + ventilation par air expiré refroidi	127,8	161,4	37,78 °C	1,47 %	51,9	114,9	K	14
— Refroidissement avant-bras par CO_2	142,2	156,0	37,85 °C	1,30 %	61,1	113,2	M	4
7) *Effet du port d'un vêtement antiflamme + appareil respiratoire + coussin avec CO_2 sur le dos sous le vêtement*								
Nous comparons ici les résultats après le deuxième effort, parce que l'exercice a dû être arrêté au troisième effort lorsque le sauveteur portait le vêtement antiflamme.								
— Nu sans CO_2 0,5 m/s ventilation	143,0	161,0	38,01 °C	—	51,5	—	A	12
— Vêtement antiflamme + appareil + coussin avec CO_2	168,0	170,0	38,50 °C	—	37,1	—	L	2

7) En cas de port de vêtement antiflamme et appareil respiratoire, même avec le coussin refroidi par du CO_2, l'effort demandé doit être réduit au moins du tiers.

Réflexions à propos des résultats obtenus par le refroidissement des avant-bras

. — Une chose surprenante est le résultat obtenu avec un simple refroidissement du dessous des avant-bras. L'expérience n'a malheureusement été faite que sur 4 individus, mais le gain semble tellement intéressant que nous avons poursuivi nos recherches dans ce sens.

Il semblerait que les échanges calorifiques avec le milieu extérieur sont plus importants au niveau des avant-bras et peut-être des jambes qu'au niveau du tronc. Nous avons essayé d'éclaircir ce problème en mesurant grossièrement au moyen d'une expérience calorimétrique rudimentaire les calories que pouvait perdre un individu par les avant-bras et les jambes. Les résultats confirmaient cette hypothèse, mais des recherches physiologiques approfondies devraient être faites.

Une demande de subsides pour une recherche communautaire à faire par la « Haupstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/Allemagne, le Poste Central de Secours des Houillères du Bassin de Lorraine de Lens/France, l'Institut de Médecine Sociale de Liège/Belgique et le C.C.R. à propos du vêtement antiflamme et de son refroidissement va être introduite à la Direction Générale des Affaires Sociales de la Commission des Communautés Européennes.

B. — Les docteurs Crabbé et Kolanowski de la Faculté de Médecine de l'Université Catholique de Louvain avaient commencé au C.C.R. en 1968 une recherche médicale concernant le comportement de personnes travaillant à haute température. Cette recherche a continué jusqu'au mois de mai 1969.

Vingt-neuf sauveteurs des divers sièges de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » ont participé à cette recherche et le personnel du C.C.R. a aidé le docteur Kolanowski dans l'exécution de ses mesures et analyses. L'étude avait pour but d'analyser le mécanisme de la récupération du volume hydrique après un exercice à haute température. Elle faisait suite à une recherche que le docteur Crabbé avait entreprise précédemment au C.C.R. et dont les résultats ont été publiés dans le numéro 2/1966 de la Revue de l'Institut d'Hygiène des Mines sous le titre « Conséquences de l'exercice physique en climat chaud pour le métabolisme hydroélectrolytique ». La nouvelle étude cherche une réponse à des questions qui se sont posées à propos de la première recherche et essaie de préciser dans quelle mesure la stimulation de l'échange cationique dépend de la

7) Bij het dragen van vlammenwerende kledij met gebruik van een ademhalingstoestel dient de inspanning minstens met 1/3 verminderd te worden, zelfs wanneer gebruik wordt gemaakt van een door middel van koolzuurijs verkoeld rugkussen.

Bedenkingen aangaande de resultaten van de verkoeling van de voorarmen

Opvallend was het resultaat van de verkoeling van de onderkant van de voorarmen (zie het hogerstaande besluit 6 c). De desbetreffende proef kon weliswaar slechts op 4 personen doorgevoerd worden, maar de resultaten leken dermate interessant dat wij onze onderzoekingen in die richting voortgezet hebben.

Het blijkt dat de warmte-afgifte via de voorarmen en waarschijnlijk ook via de benen belangrijker is dan via de romp.

Wij hebben getracht dit probleem te onderzoeken door toepassing van een rudimentaire proefondervindelijke kalorimetrische meting, waarmee onderzocht werd hoeveel kalorieën een individu via de voorarmen en benen afgeven kan. De resultaten van deze metingen bevestigden onze veronderstellingen, maar zouden nog door doorgedreven fysiologische onderzoekingen moeten bekrachtigd worden.

Bij het Direktoraat-Generaal der Sociale Aangelegenheden van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen zal door de « Hautpstelle für das Grubenrettungswesen » van Essen/Duitsland, de « Poste Central de Secours des Houillières du Bassin de Lorraine » van Lens/Frankrijk, het « Institut de Médecine Sociale » van Luik/België en het C.CR. een aanvraag ingediend worden tot het verkrijgen van subsidies voor het verrichten van gezamenlijke onderzoeken desaangaande.

B. — Drs. Crabbé en Kolanowski van de Medische Fakulteit van de Katholieke Universiteit van Leuven begonnen in de loop van het dienstjaar 1968 op het C.C.R. met medische onderzoekingen betreffende de gedragingen van in verhoogde klimatologische omstandigheden arbeidende personen. De desbetreffende werken duurden voort tot in de loop van de maand mei 1969.

Aan dit onderzoek werd deelgenomen door 29 redders van de verschillende bedrijfszetels van de N..V Kempense Steenkolenmijnen, terwijl het personeel van het C.C.R. dr. Kolanowski in de uitvoering van zijn metingen behulpzaam was. De ondernomen studie had tot doel het mekanisme van de rekuperatie van het hydrisch volume na een training in verhoogde klimatologische omstandigheden te analyseren. Zij was in feite een vervolg op een vroeger onderzoek van dr. Crabbé, eveneens in het C.C.R. uitgevoerd en destijds beschreven in het nummer 2/1966 van het Tijdschrift van het Instituut voor Mijnhygiëne onder de titel « Conséquences de l'exercice physique en climat chaud pour le métabolisme hydroélectrolytique ».

De nieuwe studie wil een antwoord zoeken op enkele na het vorige onderzoek gerezen vragen en

stimulation du cortex surrénal. Le dépouillement des résultats est commencé et on attend un rapport final dans le courant du mois de mars 1970.

C. — L'Organe Permanent pour la Sécurité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes a chargé la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen (Allemagne), l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège et le C.C.R. d'étudier en collaboration les possibilités d'amélioration des appareils respiratoires pour les sauveteurs. Les recherches prévues ont commencé définitivement le 1er juillet 1964 et ont été terminées au cours de l'année 1968. Une étude des résultats obtenus a déjà été reprise dans le rapport d'activité de l'année 1968.

En 1969, chaque institut a rédigé un rapport complet des résultats obtenus et le Directeur du C.C.R., rapporteur général de la recherche, a présenté ces rapports au Groupe de Travail « Sauvetage et Feux et Incendies de Mine » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes.

Résumé des travaux faits par l'Institut Provincial Ernest Malvoz de Liège/Belgique.

Après avoir :

a) recherché l'ergomètre qui représentait le mieux le travail du sauveteur (tapis roulant),

b) défini la position corporelle à adopter sur l'ergomètre,

c) examiné l'importance des charges,

d) fixé l'intensité et la durée des exercices,

e) établi que toutes les caractéristiques des appareils respiratoires pouvaient être calculées à partir de mesures faites à la pièce buccale, l'Institut Provincial Ernest Malvoz a cherché à caractériser physiologiquement un appareil respiratoire autonome par des mesures faites sur porteur.

Un appareil respiratoire autonome est caractérisé :

1°) Par la puissance mécanique ventilatoire additionnelle qu'il impose au porteur. Cette puissance mécanique ventilatoire est fonction :

tracht te preciseren in welke mate de stimulatie van de kationische uitwisselingen afhankelijk is van de stimulatie van de surrenale cortex. Men begon met het bestuderen van de resultaten van het onderzoek en het desbetreffende eindrapport mag in de loop van de maand maart 1970 verwacht worden.

C. — Het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Mijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen heeft de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » (Essen/Duitsland), het « Institut Provincial Ernest Malvoz » (Luik/België) en het C.C.R. opdracht gegeven om, in onderlinge samenwerking, over te gaan tot het bestuderen van de mogelijkheden van verbetering van de bestaande types ademhalingstoestellen voor koolmijnreddingsgebruik.

Met de voorgenomen onderzoekingen werd definitief gestart op datum van 1 juli 1964 en zij werden in de loop van het jaar 1968 voleindigd. In ons aktiviteitsverslag over het maatschappelijk dienstjaar 1968 werd reeds een bespreking van de bekomen resultaten opgenomen.

Tijdens het dienstjaar 1969 stelde ieder van de drie deelnemende instituten zijn eindrapport op en de Direkteur van het C.C.R. presenteerde, in zijn hoedanigheid van leider van het onderzoek, deze rapporten aan de werkgroep « Reddingswezen en Mijnvuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen.

Samenvatting van de resultaten van het onderzoek van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » (Luik/België).

Het « Institut Provincial Ernest Malvoz » heeft getracht het autonome ademhalingstoestel fysiologisch te karakteriseren, zulks na vooraf :

a) Gezocht te hebben naar de ergometer die het best het werk van een redder representeert (de keuze viel uiteindelijk op het roltapijt).

b) Bepaald te hebben welke lichaamspositie door de proefpersonen op de gekozen ergometer moest aangenomen worden.

c) Het belang van de lichaamsbelasting onderzocht te hebben.

d) De intensiteit en de duur van de proeftrainingen vastgesteld te hebben.

e) Vastgesteld te hebben dat alle karakteristieken der ademhalingstoestellen kunnen bepaald worden op basis van aan het mondstuk gedane metingen.

Een autonoom ademhalingstoestel wordt gekarakteriseerd door :

1°) De aan de gebruiker van het ademhalingstoestel opgelegde bijkomende ademmekanische inspanning, dewelke afhankelijk is van :

A) De la dépense physique du porteur.

Pour évaluer cette dépense physique, il faut tenir compte de la température corporelle de l'individu. Cette température augmente sensiblement en environnement chaud. Pour un même travail mécanique, la dépense physique de l'individu est d'autant plus élevée que sa température corporelle est plus élevée.

b) Du poids de l'appareil.

Jusque 20 kg, la courbe représentant le travail supplémentaire dû au poids en fonction de celui-ci est une droite. Au-delà de 20 kg, la courbe monte rapidement.

c) De la quantité de CO_2 dans l'air inspiré.

Cette influence, très minime lorsque la température corporelle est normale, devient importante lorsque la température corporelle augmente.

d) De l'espace mort.

Il faut faire ici la même remarque que pour le CO_2 dans l'air inspiré.

e) De la résistance totale de l'appareil.

Cette résistance se calcule à partir :

- de la variation de pression buccale aux débits nuls (pression critique de l'ouverture des soupapes, résistance élastique du sac, etc...);
- de la variation de pression buccale en volume moyen inspiratoire et expiratoire (résistance dynamique).

La figure 1 permet de calculer la puissance mécanique ventilatoire d'un appareil respiratoire pour un travail déterminé et une température corporelle déterminée.

Une augmentation de la température corporelle est assimilée à une augmentation de l'effort.

- Pour un effort déterminé, une augmentation du poids provoque une augmentation de la consommation d'oxygène.
- Pour une consommation d'oxygène déterminée, une augmentation de l'espace mort et du CO_2 dans l'air inspiré provoque une augmentation de la ventilation.
- Enfin, pour une ventilation déterminée, une augmentation de la résistance respiratoire provoque une augmentation de la puissance mécanique respiratoire.

Le diagramme doit être lu en tournant de la case A vers la case D.

2°) Par la pression moyenne qui situe le niveau respiratoire.

3°) Par les valeurs maxima de pression et la pression totale.

Ces valeurs varient avec la ventilation de l'individu.

a) De door het individu uitgevoerde arbeid, voor de evaluatie waarvan moet rekening gehouden worden met de lichaamstemperatuur van het individu. Bij eenzelfde mekanische arbeid stijgt het fysische verbruik inderdaad naargelang de stijging van de lichaamstemperatuur.

b) Het gewicht van het gebruikte ademhalingstoestel. Tot een gewicht van 20 kg is de door het gewicht veroorzaakte bijkomende inspanning evenredig aan dit gewicht, maar boven een gewicht van 20 kg verhoogt de bijkomende inspanning veel meer dan proportioneel.

c) De hoeveelheid CO_2 in de ingeademde lucht, waarvan de invloed miniem is bij een normale lichaamstemperatuur, maar belangrijker wordt naarmate deze stijgt.

d) De zogenaamd « dode ruimte », waarvan de invloed eveneens miniem is bij een normale lichaamstemperatuur en ook belangrijker wordt naarmate deze stijgt.

e) De totale weerstand van het gebruikte ademhalingstoestel, welke weerstand berekend wordt op basis van :

- De variatie van de druk bij nul-debiet, hetgeen overeenstemt met ondynamische weerstanden (kritische druk voor opening der kleppen, elastische weerstand van de ademzak, enz..).
- De variatie van de druk bij het gemiddelde van in- en uitademingsvolume, hetgeen overeenstemt met dynamische weerstanden.

De figuur 1 maakt het mogelijk de ademmekanische inspanning te berekenen bij gebruik van een ademhalingstoestel voor uitvoering van een bepaalde arbeid en met een bepaalde lichaamstemperatuur.

Een verhoging van de lichaamstemperatuur is geassimileerd aan een verhoging van de uitgevoerde inspanning.

Bij een bepaalde inspanning veroorzaakt een vermeerdering van het gewicht van het gebruikte ademhalingstoestel een vermeerdering van het zuurstofverbruik.

Bij een bepaald zuurstofverbruik veroorzaken een vergroting van de « dode ruimte » en een verhoging van het CO_2-gehalte in de ingeademde lucht een vermeerdering van de ventilatie.

Bij een bepaalde ventilatie veroorzaakt een verhoging van de ademweerstand tenslotte een verhoging van de ademmekanische inspanning.

Het diagram figuur 1 dient gelezen te worden door van het vak A naar het vak D te draaien.

2°) De gemiddelde druk die het respiratorisch niveau situeert.

3°) De maximale drukwaarden, dewelke veranderen samen met de ventilatie van het individu.

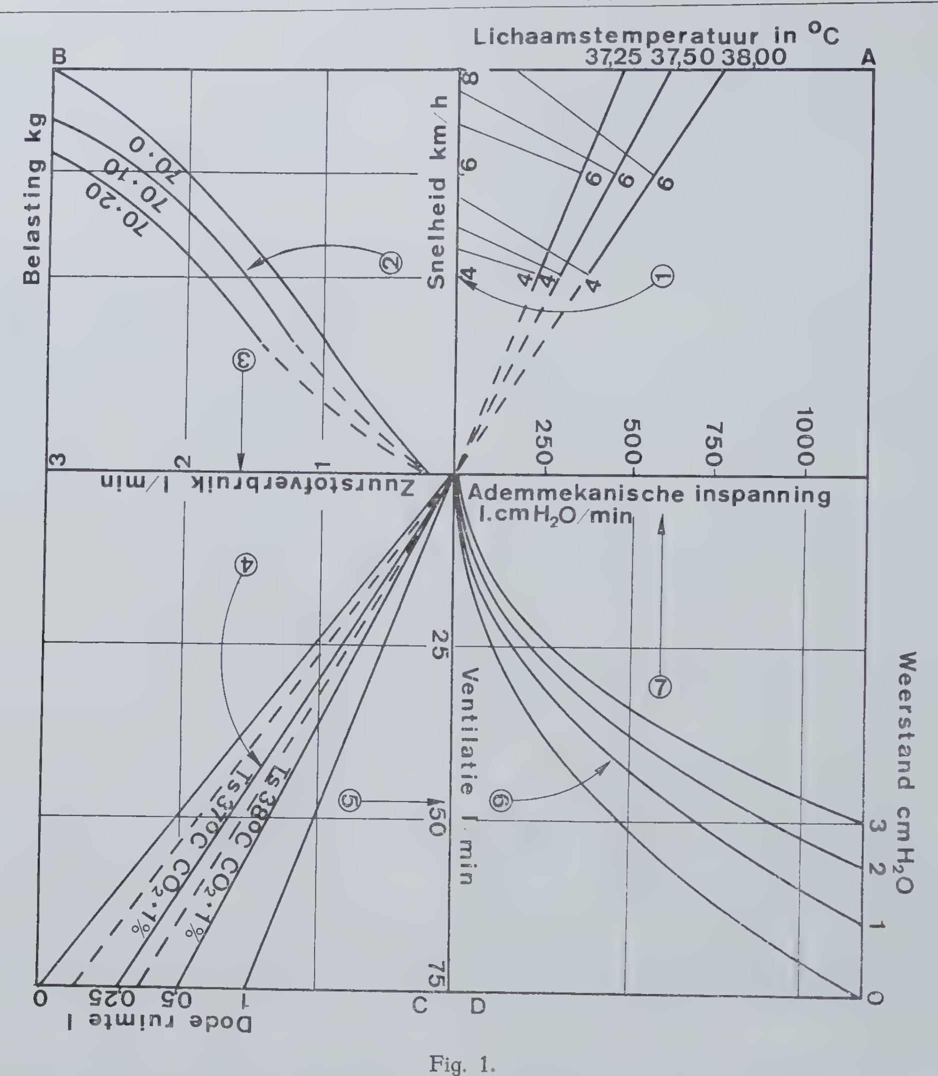


Fig. 1.

Contrainte globale liée au port d'un bon appareil respiratoire autonome.

Case A : Point 1 : En inclinaison ascendante de 10 %, le sujet marche à 4 km/h. Sa température corporelle est de 37 °C. La sollicitation est normale et correspond à 4 km/h.

Case B : Point 2 : Le sujet pèse 70 kg et porte une charge de 10 kg.
Point 3 : L'individu consomme 1,6 litre O_2/min.

Case C : Point 4 : Le sujet respire dans un espace mort de 0,25 l. Il n'inhale pas de CO_2.
Point 5 : L'individu ventile 48 l/min.

Case D : Point 6 : La puissance mécanique ventilatoire du sujet est normale.
La résistance additionnelle atteint 1 cm H_2O (l/s).
Point 7 : La contrainte globale est de 6 kgm/min.

Lichaamstemperatuur in °C = Température corporelle en °C.
Snelheid km/h = Vitesse en km/h.
Belasting kg = Charge en kg.
Zuurstofverbruik l/min = Consommation d'oxygène en l/min.
Dode ruimte l = Espace mort en l.
Ademmekanische inspanning l. cm H_2O/min = Puissance mécanique ventilatoire l. cm H_2O/min.
Ventilatie l/min = Ventilation en l/min.
Weerstand cm/H_2O = Résistance en cm H_2O.

Berekening van de ademmekanische inspanning bij gebruik van een ademhalingstoestel van het type « met gesloten omloop ».

Vak A : Punt 1 : Het individu stapt aan een sneldheid van 4 km/h op een stijgende helling van 10 %. Zijn lichaamstemperatuur bedraagt 37 °C. De sollicitatie is normaal en stemt overeen met een snelheid van 4 km/h.

Vak B : Punt 2 : Het individu weegt 70 kg en draagt een gewicht van 10 kg.
Punt 3 : Het individu verbruikt 1,6 l zuurstof per minuut.

Vak C : Punt 4 : Het individu ademt in een « dode ruimte » van 0,25 l en ademt geer CO_2 in.
Punt 5 : Het individu ventileert 48 l/min.

Vak D : Punt 6 : De ademmekanische inspanning van het individu is normaal.
De bijkomende weerstand bereikt 1 cm H_2O (l/s).
Punt 7 : De globale belasting bedraagt 6 kgm/min.

Le tableau IV donne pour les divers appareils les valeurs mesurées sur porteur pour des ventilations de 10, 30 et 50 litres/minute.

Le tableau V compare les résultats de mécanique ventilatoire habituellement rencontrés (colonne 3 qui s'adresse aux valeurs dites « commerciales ») à différentes données physiologiques :

a) Valeurs mécaniques inhérentes au thorax d'un individu moyen normal.

Valeurs à partir desquelles le sujet perçoit des résistances additionnelles et en dessous desquelles il serait inutile de descendre.

c) Valeurs pour lesquelles la tolérance peut être considérée comme parfaite, compte tenu des réserves d'énergie mécanique dont dispose le thorax.

d) Valeurs qui entraînent nécessairement une intolérance du port de l'appareil.

L'influence de la température et de l'humidité de l'air inspiré a été examinée. L'adjonction d'un refroidisseur dans le circuit respiratoire pour les appareils à oxygène comprimé apporte une légère amélioration au point de vue échange calorifique.

En supplément, il a été cherché quelle était la résistance à l'inspiration maximum admissible pour un filtre auto-sauveteur.

Le maximum admissible dépend de l'individu (maximum de dépression que l'individu peut créer en inspirant sur une résistance infinie et trouvée égale au minimum à 600 mm H_2O) et du travail qu'il effectue, c'est-à-dire de sa ventilation.

De tabel IV geeft voor de verschillende beproefde ademhalingstoestellen de aanduiding van de op de gebruiker gemeten waarden, zulks bij een ventilatie van 10, 30 en 50 l/min.

De tabel V geeft dan de vergelijking van de resultaten van de gewoonlijk gemeten ademmekanische waarden (rubriek « Kommercieel ») met de verschillende fysiologische gegevens, die zijn :

a) De ademmekanische waarden, inherent aan de thorax van een gemiddeld normaal individu.

b) De waarden vanaf dewelke het individu bijkomende weerstanden waarneemt en onder dewelke het onnuttig zou zijn te dalen.

c) De waarden waarvoor de tolerantie als perfekt beschouwd kan worden, rekening houdend met de reserve aan mekanische energie van de thorax.

d) De waarden die onvermijdelijk een intolerantie tot gevolg hebben.

De invloed van de temperatuur en van de vochtigheid van de ingeademde lucht werd eveneens bestudeerd. Hierbij werd vastgesteld dat het aanbrengen van een verkoeler in de ademomloop van ademhalingstoestellen met voeding door middel van samengeperste zuurstof op het gebied van warmtewisseling een kleine verbetering betekent.

Tevens werd bestudeerd welke de voor filter-zelfredders maximaal toelaatbare inademingsweerstand zou zijn. Dit maximum is afhankelijk van het individu (maximaal door het individu te verwezenlijken depressie bij inademing doorheen een onbegrensde weerstand, die gelijk bevonden werd aan minimaal 600 mm H_2O) en van de door hem uitgevoerde inspanning (t.t.z. van zijn ventilatie).

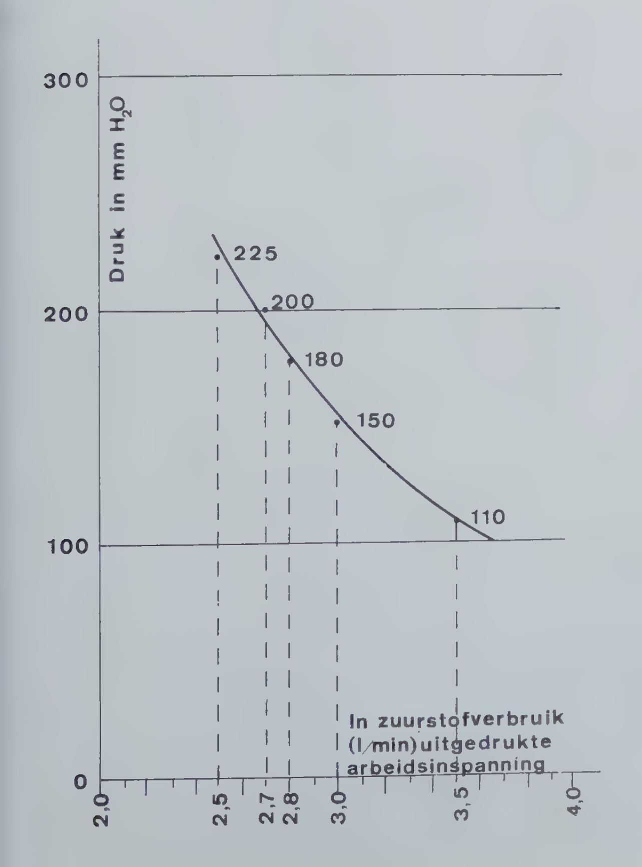


Fig. 2.

Variation de la résistance en fonction de l'effort.

Druk in mm H_2O = Pression en mm H_2O.
In zuurstofverbruik (l/min) uitgedrukte arbeidsinspanning = Travail exprimé en litres O_2/min.

Variatie van de weerstand in funktie van de arbeidsinspanning.

TABEL IV

Ademmekanische vergelijking der verschillende beproefde autonome ademhalingstoestellen

Type toestel	Dräger BG 160 A			Dräger BG 170/400			Dräger 172 BG			Dräger 174 BG			Auer MR 54/400			Auer MR 56/400		
Ventilatie l/min	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
1) Mekanische inspanning 1 cm H_2O/min	10,7	103	309	8,2	1	226	13	118	320	10,7	96	287	7,4	96	287	9	81	247
2) Variatie van druk bij nul-debiet mm H_2O	22	24	19	16	19	21	27	29	22	25	26	24	21	20	21	31	32	25
Gemiddelde druk mm H_2O	+7	+9	+6	—2	—4	—6	+9	+9	+7	+14	+12	+10	+4	—2	+6	+4	+7	+4
3) Variatie van druk bij gemiddeld volume mm H_2O	14	46	87	11	35	61	16	52	98	15	41	75	11	41	75	13	33	67
Globale dynamische weerstand mm H_2O (*l*/s)	13	14	15	10	11	11	15	16	16	13	13	14	9	13	14	11	11	12
4) Maximum depressie mm H_2O	7	20	39	9	19	33	6	25	44	6	19	36	6	22	37	6	16	32
Maximum druk mm H_2O	17	26	48	7	16	28	26	28	45	24	25	39	20	19	38	30	31	35
Maximum drukvariatie mm H_2O	24	46	87	16	35	61	32	53	89	30	44	75	26	41	75	36	47	67

TABEL IV (Vervolg)

Type toestel	Pirelli 205			Proto MK V			Fenzy 56			Fenzy 56 + S			Normalair			Aerorlox			Airmagic		
Ventilatie l/min	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
1) Mekanische inspanning 1 cm H_2O/min	14	118	392	31	296	940	8,2	81	206	13	118	320	28	155	326	27	157	385	33	236	536
2) Variatie van druk bij nul-debiet mm H_2O	15	16	18	30	35	40	19	22	24	20	21	23	28	26	26	19	21	22	21	23	20
Gemiddelde druk mm H_2O	+1	+5	+8	+4	—20	—30	+13	+15	+16	+15	+13	+11	+21	+19	+16	+17	+16	+15	—8	—9	—4
3) Variatie van druk bij gemiddeld volume mm H_2O	19	51	93	40	130	240	12	34	53	16	52	92	32	48	78	29	55	76	36	90	140
Globale dynamische weerstand mm H_2O (l/s)	17	16	19	38	40	45	10	11	10	14	16	16	27	16	14	26	18	15	40	32	26
4) Maximum depressie mm H_2O	9	24	43	15	80	150	4	9	18	6	24	42	2	12	27	4	21	38	24	50	80
Maximum druk mm H_2O	10	27	50	25	50	90	19	25	35	19	29	50	31	36	51	28	38	45	16	40	60
Maximum drukvariatie mm H_2O	19	51	93	40	130	240	23	34	53	25	53	92	33	48	78	32	59	83	40	90	140

TABLEAU IV

Comparaison mécanique ventilatoire des différents appareils respiratoires autonomes

Type appareil	Dräger BG 160 A			Dräger BG 170/400			Dräger 172 BG			Dräger 174 BG			Auer MR 54/400			Auer MR 56/400		
Ventilation l/min	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
1) Puissance mécanique 1 cm H_2O/min	10,7	103	309	8,2	1	226	13	118	320	10,7	96	287	7,4	96	287	9	81	247
2) Variation de pression aux débits nuls mm H_2O	22	24	19	16	19	21	27	29	22	25	26	24	21	20	21	31	32	25
Pression moyenne mm H_2O	+7	+9	+6	—2	—4	—6	+9	+9	+7	+14	+12	+10	+4	—2	+6	+4	+7	+4
3) Variation de pression au volume moyen mm H_2O	14	46	87	11	35	61	16	52	98	15	41	75	11	41	75	13	33	67
Résistance dynamique globale mm H_2O (*l*/s)	13	14	15	10	11	11	15	16	16	13	13	14	9	13	14	11	11	12
4) Dépression maximum mm H_2O	7	20	39	9	19	33	6	25	44	6	19	36	6	22	37	6	16	32
Pression maximum mm H_2O	17	26	48	7	16	28	26	28	45	24	25	39	20	19	38	30	31	35
Variation maximum de pression mm H_2O	24	46	87	16	35	61	32	53	89	30	44	75	26	41	75	36	47	67

TABLEAU IV (suite)

Type appareil	Pirelli 205			Proto MK V			Fenzy 56			Fenzy 56 + S			Normalair			Aerorlox			Airmagic		
Ventilation l/min	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
1) Puissance mécanique 1 cm H_2O/min	14	118	392	31	296	940	8,2	81	206	13	118	320	28	155	326	27	157	385	33	236	536
2) Variation de pression aux débits nuls mm H_2O	15	16	18	30	35	40	19	22	24	20	21	23	28	26	26	19	21	22	21	23	20
Pression moyenne mm H_2O	+1	+5	+8	+4	—20	—30	+13	+15	+16	+15	+13	+11	+21	+19	+16	+17	+16	+15	—8	—9	—4
3) Variation de pression au volume moyen mm H_2O	19	51	93	40	130	240	12	34	53	16	52	92	32	48	78	29	55	76	36	90	140
Résistance dynamique globale mm H_2O (litres)	17	16	19	38	40	45	10	11	10	14	16	16	27	16	14	26	18	15	40	32	26
4) Dépression maximum mm H_2O	9	24	43	15	80	150	4	9	18	6	24	42	2	12	27	4	21	38	24	50	80
Pression maximum mm H_2O	10	27	50	25	50	90	19	25	35	19	29	50	31	36	51	28	38	45	16	40	60
Variation maximum de pression mm H_2O	19	51	93	40	130	240	23	34	53	25	53	92	33	48	78	32	59	83	40	90	140

TABEL V

Ademmekanische normen der autonome ademhalingstoestellen

Karakteristieken	Thorax			Perceptie			Kommercieel			Tolerantie			Intolerantie		
Ventilatie l/min	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
1) Mekanische inspanning 1 cm H_2O	16	220	1030	5	45	120	12	110	350	25	250	1000	125	1250	5000
2) Variatie van druk bij nul-debiet mm H_2O	100	150	200	25	37	50	30	30	30	100	150	200	100	300	400
Gemiddelde druk mm H_2O	—10	—20	+10	—	—	—	±10	±10	±10	±10	±10	±10	±50	±50	±50
3) Variatie van druk bij gemiddeld volume mm H_2O	21	94	260	6	19	32	15	50	80	30	100	200	150	500	1000
Globale dynamische weerstand mm H_2O (l/s)	20	30	50	6	6	6	15	15	15	30	30	30	200	200	200
4) Maximum depressie mm H_2O	60	100	110	15	20	25	10	25	50	50	100	100	100	250	500
Maximum druk mm H_2O	40	50	150	15	20	25	30	35	50	50	50	100	100	250	500
Maximum drukvariatie mm H_2O	100	150	260	25	37	50	40	60	100	100	150	200	200	500	1000

TABLEAU V

Normes mécaniques ventilatoires des appareils respiratoires autonomes

Caractéristiques	Thorax			Perception			Commerciales			Tolérance			Intolérance		
Ventilation l/min	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50	10	30	50
1) Puissance mécanique 1 cm H_2O/min	16	220	1030	5	45	120	12	110	350	25	250	1000	125	1250	5000
2) Variation de pression aux débits nuls mm H_2O	100	150	200	25	37	50	30	30	30	100	150	200	100	300	400
Pression moyenne mm H_2O	—10	—20	+10	—	—	—	±10	±10	±10	±10	±10	±10	±50	±50	±50
3) Variation de pression au volume moyen mm H_2O	21	94	260	6	19	32	15	50	80	30	100	200	150	500	1000
Résistance dynamique globale mm H_2O (litres/s)	20	30	50	6	6	6	15	15	15	30	30	30	200	200	200
4) Dépression maximum mm H_2O	60	100	110	15	20	25	10	25	50	50	100	100	100	250	500
Pression maximum mm H_2O	40	50	150	15	20	25	30	35	50	50	50	100	100	250	500
Variation maximum de pression mm H_2O	100	150	260	25	37	50	40	60	100	100	150	200	200	500	1000

La figure 2 donne, en fonction du travail exprimé en litres oxygène/minute, la pression nécessaire pour faire passer un débit continu de 94,5 litres/min (valeur à laquelle l'essai est fait en laboratoire) au travers d'une résistance qui demanderait une pression de 600 mm H_2O pour faire passer un débit continu de 180 litres/min.

Un débit de 180 litres/min correspond au débit de la ventilation de pointe d'un individu qui effectuerait un travail de 3 litres O_2/min.

En résumé, le meilleur appareil est celui qui nécessite la puissance ventilatoire la plus faible, à condition que les autres facteurs physiologiques restent dans les limites données dans le tableau V.

Vu l'augmentation de puissance ventilatoire que donne la présence de CO_2 dans l'air inspiré lorsque la température corporelle du porteur augmente, il y aurait intérêt à chercher à mieux absorber le CO_2 et à refroidir le porteur, surtout en ambiance chaude.

Résumé des travaux faits par la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » d'Essen/Allemagne.

Tous les résultats donnés par l'Institut Provincial Ernest Malvoz ont été obtenus sur porteur.

Il fallait voir si toutes les mesures :

a) étaient possibles en laboratoire,
b) étaient reproductibles.

Le montage représenté sur la figure 3 a été réalisé.

De figuur 2 geeft, in funktie van de in zuurstofverbruik (l/min) uitgedrukte arbeidspanning, de aanduiding van de nodige druk om een bestendig debiet van 94,5 l/min (op welke waarde de testen werden verricht) te doen stromen doorheen een weerstand die een druk van 600 mm H_2O zou vergen om een debiet van 180 l/min te laten doorstromen. Een debiet van 180 l/min stemt overeen met het debiet van de topventialtie van een individu met een arbeidsinspanning met een zuurstofverbruik van 3 l/min.

Bij wijze van besluit van de onderzoekingen van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » kan samenvattend gezegd worden dat het beste ademhalingstoestel datgene is dat de minste ademinspanning vergt, op voorwaarde dat de andere fysiologische faktoren binnen de op de tabel V aangeduide perken blijven.

Gezien de aanwezigheid van CO_2 in de ingeademde lucht bij een stijging van de lichaamstemperatuur van de gebruiker van het ademhalingstoestel de ademinspanning doet verhogen, zou het van belang zijn te trachten het CO_2 beter op te slorpen en het individu te verkoelen, zulks natuurlijk vooral bij het uitvoeren van werken in verhoogde klimatologische omstandigheden.

Samenvatting van de resultaten van het onderzoek van de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen (Essen/Duitsland).

Door het « Institut Provincial Ernest Malvoz » werden alle proefnemingen verricht op gebruikers van ademhalingstoestellen.

Er moest derhalve nagegaan worden of al de uitgevoerde metingen ook in laboratorium mogelijk waren en of zij reproduktief waren. Dit werd uitgevoerd in de laboratoria van de « Haupstelle für das Grubenrettungswesen », alwaar menigvuldig zoeken heeft geleid tot de realisatie van een proefinstallatie, zoals deze op de figuur 3 weergegeven staat.

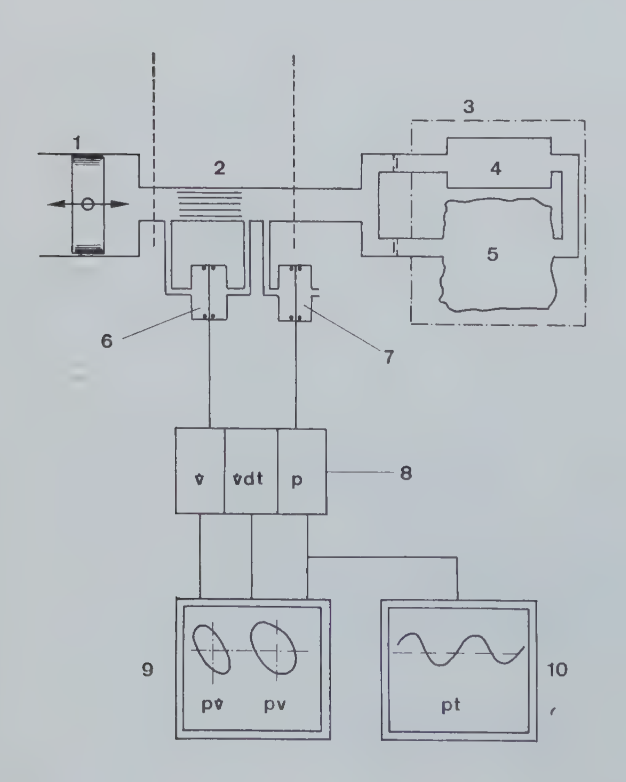


Fig. 3.

Appareillage pour mesurer les caractéristiques ventilatoires de la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen ».

Installatie voor ademweerstandmeting van de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen ».

1 = Poumon artificiel = Kunstlong.
2 = Pneumotacographe de Fleisch = Pneumotacograaf van Fleisch.
3 = Appareil respiratoire à circuit fermé avec alimentation par oxygène comprimé = Zuurstofademhalingstoestel met gesloten omloop.
4 = Cartouche de régénération = Regeneratiepatroon.
5 = Sac respiratoire = Ademzak.
6 = Mesure des différences de pression = Meting van drukverschillen.
7 = Mesure de la surpression et de la dépression = Meting van overdruk en onderdruk.
8 = Amplificateur et intégrateur = Amplifikator en integrator.
9 = Enregistreur x-y = x-y schrijver.
10 = Enregistreur pt = pt schrijver.

Le poumon artificiel est sinusoïdal et à régime variable. Les pressions et les débits à la pièce buccale sont mesurées au moyen d'un pneumotacographe de Fleisch. Les valeurs données par le pneumotacographe amplifiées, intégrées et enregistrées permettent pour un régime déterminé du poumon de tracer les courbes :

pression - débit $(p\dot{V})$
pression - volume (pV)
pression - temps (pt)

La résistance dynamique (As), c'est-à-dire la variation de pression avec un volume inspiratoire et expiratoire moyen, est calculée à partir du diagramme « pression-volume ».

La résistance élastique (Ae), c'est-à-dire tout ce qui n'est pas dynamique, est calculée à partir du diagramme « pression - débit ».

La dépression maximale (pu), la surpression maximale (pü) et la variation de la pression maximale (pg) sont calculées à partir du diagramme « pression - temps ».

La pression moyenne $pm = \frac{I}{T} \int pdt$ est calculée en planimétrant le diagramme « pression - volume ».

Une théorie concernant le processus physique en utilisant des appareils respiratoires du type « à circuit fermé » a été mise au point :

— Puissance dynamique : $\dot{W}s = f \int pdV$

— Puissance élastique : $\dot{W}e = \frac{I}{2\pi} \int pd\dot{V}$

— Puissance respiratoire : $\dot{W} = \sqrt{\dot{W}s^2 + \dot{W}e^2}$

Les courbes relevées lorsqu'un individu respire dans un appareil et lorsque l'appareil est couplé avec le poumon fonctionnant à un rythme et à un volume voisin de celui de l'individu sont très semblables.

Les résultats obtenus à l'Institut Provincial Ernest Malvoz sur porteur pour chaque appareil ont été comparés à ceux obtenus avec le poumon artificiel (tableau VI).

Physiologiquement, la comparaison est très valable.

Il apparaît ainsi que l'on peut être sûr que la nouvelle méthode d'essai des appareils à oxygène à circuit fermé permet de simuler dans de bonnes conditions l'utilisation des appareils par l'homme et que les valeurs obtenues lors de ces examens fournissent de précieuses indications pour l'amélioration ultérieure des appareils à oxygène à circuit fermé.

Toutes les mesures ont été faites avec cartouches de régénération neuves et cartouches usagées

Er werd gebruik gemaakt van een sinusoïdale kunstlong, waarbij druk en debiet gemeten werden door middel van een pneumotacograaf van Fleisch, die gekoppeld was aan amplifikators, een integrator en registrators, en die bij een bepaald regime van de kunstlong het mogelijk maakte de volgende kurven te trekken :

druk - debiet $(p\dot{V})$
druk - volume (pV)
druk - tijd (pt)

De dynamische weerstand (As), zijnde de verandering van druk bij een gemiddeld in- en uitademingsvolume, wordt berekend vanaf het diagram « druk - volume ».

De elastische weerstand (Ae), t.t.z. al wat niet dynamisch is, wordt berekend vanaf het diagram « druk - debiet ».

De maximale onderdruk (pu), de maximale overdruk (pü) en de variatie van de maximale druk (pg) worden berekend vanaf het diagram « druk - tijd ».

De gemiddelde druk $pm = \frac{I}{T} \int pdt$ wordt bekomen door het diagram « druk-volume » te planimetreren.

Een theorie aangaande het fysische proces, vastgesteld bij het gebruik van ademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop », werd op punt gesteld :

— Dynamische kracht : $\dot{W}s = f \int pdV$

— Elastische kracht : $\dot{W}e = \frac{I}{2\pi} \int pd\dot{V}$

— Respiratorische kracht : $\dot{W} = \sqrt{\dot{W}s^2 + \dot{W}e^2}$

De kurven, enerzijds getrokken wanneer een individu een ademhalingstoestel gebruikt en anderzijds opgesteld wanneer het ademhalingstoestel gekoppeld is aan de kunstlong, geregeld aan een ritme en aan een volume van ongeveer dezelfde waarden als deze die bij het individu genoteerd werden, zijn ten zeerste gelijkvormig.

De resultaten van de onderzoekingen van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » werden voor ieder type ademhalingstoestel vergeleken met deze die met gebruik van de kunstlong bekomen werden (zie de hiernavolgende tabel VI).

Op fysiologisch gebied is deze vergelijking wel geldig gebleken. Er werd inderdaad bewezen dat met zekerheid mag aanvaard worden dat de nieuwe methode van testen van zuurstofademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop » toelaat het gebruik van zulke toestellen door een individu op geldige wijze te simuleren. Tevens bleek duidelijk dat de met gebruik van de kunstlong bekomen waarden belangrijke aanduidingen geven voor een mogelijke latere verbetering van de zuurstofademhalingstoestellen van het type « met gesloten omloop ».

TABEL VI

Vergelijking van de ademfysiologisch geldige resultaten van op adembalingstoestellen uitgevoerde testen

De bovenste rij cijfers geeft voor ieder getest ademhalingsstoestel de resultaten van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » terwijl de onderste rij deze van de « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen » weergeven.
De aangegeven ademvolumen zijn respektievelijk 10 *l*/min en 50 *l*/min.

Toestel	Dynamische kracht Ẇs cm WS . l/min		Gemiddelde druk pm mm WS		Dynamische weerstand As mm WS . s/l		Onderdruk pu mm WS		Overdruk pü mm WS	
	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50
Aerörlox	27,0	385,0	17,0	15,0	26,0	15,0	4,0	38,0	28,0	45,0
	25,2	436,0	12,1	1,8	32,2	21,3	4,8	60,0	30,2	56,2
Auer MR 54/400	7,4	287,0	4,0	6,0	9,0	14,0	6,0	37,0	20,0	38,0
	18,8	393,0	10,3	—2,1	20,2	19,3	8,0	47,0	32,5	55,0
Auer MR 56/400	9,0	247,0	4,0	4,0	11,0	12,0	6,0	32,0	30,0	35,0
	12,3	351,0	14,0	—0,8	12,0	17,4	0	44,0	40,0	49,0
Dräger BG 160 A	10,7	309,0	7,0	6,0	13,0	15,0	7,0	39,0	17,0	48,0
	10,45	272,0	5,0	3,0	9,6	13,7	3,9	30,2	22,0	48,9
Dräger BG 170/700	8,2	226,0	—2,0	—6,0	10,0	11,0	9,0	33,0	7,0	28,0
	12,8	268,0	0,4	2,3	13,6	14,1	8,1	34,4	9,0	45,0
Dräger 172 BG	13,0	320,0	9,0	7,0	15,0	16,0	6,0	44,0	26,0	45,0
	16,3	324,0	9,2	—1,6	15,5	16,4	4,0	41,5	38,0	52,6
Dräger 174 BG	10,7	287,0	14,0	10,0	13,0	14,0	6,0	36,0	24,0	39,0
	18,3	338,0	11,2	—3,2	19,2	16,4	4,1	41,5	37,0	49,0
Fenzy 56	13,0	320,0	15,0	11,0	14,0	16,0	6,0	42,0	19,0	50,0
	22,4	129,0	18,5	14,0	21,0	5,2	0	8,0	59,0	60,0
Pirelli 205	14,0	392,0	1,0	8,0	17,0	19,0	9,0	43,0	10,0	50,0
	18,8	862,0	10,5	29,8	20,3	47,9	4,0	67,0	39,0	193,0
Dräger-Normalair	28,0	326,0	21,0	16,0	27,0	14,0	2,0	27,0	31,0	51,0
	23,0	295,0	14,7	8,5	31,8	13,9	2,0	35,4	34,5	54,5

TABLEAU VI

Comparaison des valeurs obtenues avec le poumon artificiel et sur individu

Pour chaque appareil respiratoire on donne en haut les résultats obtenus par « l'Institut Provincial Ernest Malvoz » et en bas ceux de la « Hauptstelle für das Grubenrettungswesen ».
Les volumes respiratoires donnés sont 10 *l*/min et 50 *l*/min.

Appareil respiratoire	Puissance dynamique $\dot{W}s$ cm WS . l/min		Pression moyen pm mm WS		Résistance dynamique As mm WS . s/l		Dépression pu mm WS		Surpression pü mm WS	
	10	50	10	50	10	50	10	50	10	50
Aerorlox	27,0 25,2	385,0 436,0	17,0 12,1	15,0 1,8	26,0 32,2	15,0 21,3	4,0 4,8	38,0 60,0	28,0 30,2	45,0 56,2
Auer MR 54/400	7,4 18,8	287,0 393,0	4,0 10,3	6,0 —2,1	9,0 20,2	14,0 19,3	6,0 8,0	37,0 47,0	20,0 32,5	38,0 55,0
Auer MR 56/400	9,0 12,3	247,0 351,0	4,0 14,0	4,0 —0,8	11,0 12,0	12,0 17,4	6,0 0	32,0 44,0	30,0 40,0	35,0 49,0
Dräger BG 160 A	10,7 10,45	309,0 272,0	7,0 5,0	6,0 3,0	13,0 9,6	15,0 13,7	7,0 3,9	39,0 30,2	17,0 22,0	48,0 48,9
Dräger BG 170/400	8,2 12,8	226,0 268,0	—2,0 0,4	—6,0 2,3	10,0 13,6	11,0 14,1	9,0 8,1	33,0 34,4	7,0 9,0	28,0 45,0
Dräger 172 BG	13,0 16,3	320,0 324,0	9,0 9,2	7,0 —1,6	15,0 15,5	16,0 16,4	6,0 4,0	44,0 41,5	26,0 38,0	45,0 52,6
Dräger 174 BG	10,7 18,3	287,0 338,0	14,0 11,2	10,0 —3,2	13,0 19,2	14,0 16,4	6,0 4,1	36,0 41,5	24,0 37,0	39,0 49,0
Fenzy 56	13,0 22,4	320,0 129,0	15,0 18,5	11,0 14,0	14,0 21,0	16,0 5,2	6,0 0	42,0 8,0	19,0 59,0	50,0 60,0
Pirelli 205	14,0 18,8	392,0 862,0	1,0 10,5	8,0 29,8	17,0 20,3	19,0 47,9	9,0 4,0	43,0 67,0	10,0 39,0	50,0 193,0
Dräger-Normalair	28,0 23,0	326,0 295,0	21,0 14,7	16,0 8,5	27,0 31,8	14,0 13,9	2,0 2,0	27,0 35,4	31,0 34,5	51,0 54,5

La mesure de l'efficacité des cartouches de régénération est faite séparément.

Le montage utilisé à cet effet est donné sur la figure 4. On admet un quotient respiratoire de 0,8.

La ventilation qui est fixée à 25 litres/min (20 x 1,25 litre) pendant la durée de l'essai est portée à 50 litres/min pendant 10 minutes au milieu de l'essai.

Alle metingen werden verricht op ademhalingstoestellen met nieuwe zowel als met gebruikte regeneratiepatronen.

De metingen van de doeltreffendheid van deze regeneratiepatronen werden afzonderlijk verricht met behulp van de op de figuur 4 schematisch voorgestelde testinstallatie. Hierbij werd een respiratorisch quotiënt van 0,8 aanvaard en bedroeg de ventilatie gedurende de gehele duur van de proef 25 liter/min (20 x 1,25 liter), behalve gedurende tien minuten halverwege de test, gedurende welke tijd de ventilatie tot 50 liter/min opgevoerd werd.

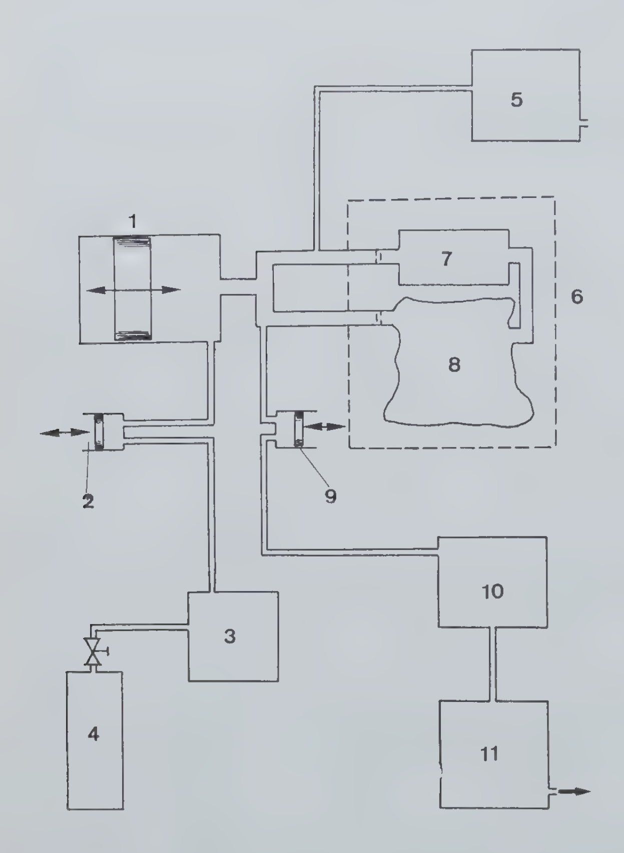


Fig. 4.

Appareillage pour mesurer l'efficacité des cartouches de régénération.

Proefinstallatie voor testen van regeneratiepatronen.

1 = Poumon artificiel = Kunstlong.
2 = Poumon artificiel auxiliaire 1 = Hulpkunstlong 1.
3 = Mesureur de gaz 1 = Gasmeter 1.
4 = Bouteille de CO_2 = CO_2-fles.
5 = Analyseur infrarouge de gaz 1 = Infrarood-gasanalysator 1.
6 = Appareil respiratoire = Ademhalingstoestel.
7 = Cartouche de régénération = Regeneratiepatroon.
8 = Sac respiratoire = Ademzak.
9 = Poumon artificiel auxiliaire 2 = Hulpkunstlong 2.
10 = Mesureur de gaz 2 = Gasmeter 2.
11 = Analyseur infrarouge de gaz 2 = Infrarood-gasanalysator 2.

Résumé des travaux faits par le « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » de Hasselt/Belgique.

Les résultats des recherches faites au C.C.R. ont déjà été donnés dans le rapport des activités de l'année 1968. Nous donnons ci-après un résumé succinct de ces résultats.

1°) Le C.C.R. a comparé le comportement des appareils lors des travaux légers, lourds et très lourds (consommation d'oxygène de 0,9 et 1,0 et 1,2 litre par minute) dans diverses ambiances chaudes (de 28°C h à 37°C h).

Pour pouvoir comparer les appareils, il fallait pouvoir comparer l'état physique d'un individu après un exercice.
Nous avons déterminé un indice de charge totale qui nous a permis de faire les comparaisons.

Cet indice est fonction de la fréquence cardiaque, de la température rectale, de la récupération de la fréquence cardiaque, de la perte de poids et de

Samenvatting van de resultaten van het onderzoek van het « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken » (Hasselt/België).

De resultaten van het onderzoek van het C.C.R. werden reeds weergegeven in het aktiviteitsverslag over het maatschappelijk dienstjaar 1968. Zij worden hiernavolgend in beknopte vorm samengevat.

1°) Het C.C.R. vergeleek de gedragingen van de diverse types ademhalingstoestellen bij gelegenheid van het verrichten van werken met een lichte, zware en zeer zware arbeidsintensiteit (respektievelijk gelijk aan een zuurstofverbruik van 0,9 en 1,0 en 1,2 liter per minuut) in verschillende verhoogde klimatologische omstandigheden (gaande van 28 °C tv tot 37 °C tv).
Om deze vergelijking te kunnen uitvoeren, moest de fysische gesteldheid van het individu na de trainingen kunnen vergeleken worden.
Wij bepaalden een vermoeidheidsindex, die het ons mogelijk maakte de geplande vergelijking uit te voeren. Deze index wordt berekend op basis van de hartslagfrekwentie, de inwendige lichaamstempe-

l'opinion de l'individu (voir l'article « Le travail de sauvetage dans des conditions climatiques défavorables » publié par A. Hausman, Directeur du C.C.R., dans le numéro 11/1966 des Annales des Mines de Belgique).

La valeur relative des appareils est donnée dans le tableau suivant où les appareils sont classés suivant l'indice de charge croissant. La différence obtenue statistiquement est exprimée par un trait plein lorsqu'elle est non significative, par un trait pointillé lorsqu'elle est significative à 95 %, et pas de trait lorsqu'elle est très significative.

ratuur, de rekuperatie van de hartslagfrekwentie, het lichaamsgewichtsverlies en de persoonlijke opinie van het individu (zie desaangaande het artikel « Het uitvoeren van reddingswerk in verhoogde klimatologische omstandigheden », van de hand van dhr. ir. A. Hausman, Direkteur van het C.C.R., verschenen in het nummer 11/1966 van de Annalen der Mijnen van België).

De relatieve waarde van de beproefde ademhalingstoestellen wordt in de hiernavolgende klassementstabel aangegeven. De ademhalingstoestellen zijn er geklasseerd volgens stijgende waarde van de vermoeidheidsindex. De statistisch bekomen verschillen worden voorgesteld door :

— een volle lijn, wanneer het verschil onbeduidend is.
— een puntlijn, wanneer het verschil voor 95 % betekenisvol is.
— zonder lijn, wanneer het verschil zeer duidelijk is.

Dräger-Normalair	123.500
Aerorlox	124.645
Dräger 174 BG	128.865
Dräger 172 BG	134.988
Pirelli 205	135.392
Dräger BG 170/400	137.440
Fenzy 56	140.020
Proto MK V	151.094

La première conclusion a été qu'il fallait refroidir les appareils à oxgène comprimé, les appareils à oxygène liquide étant normalement froids.

Nous avons ajouté aux appareils à oxygène comprimé un coussin contenant de la glace carbonique. Les résultats ont été nettement meilleurs. On obtient pratiquement le même résultat avec le Dräger 174 BG refroidi avec le coussin contenant de la glace carbonique qu'avec les appareils à oxygène liquide.

2°) Nous avons établi pratiquement des courbes de durée d'intervention en fonction de l'intensité du travail et de la température humide (voir page 931 du n° 9/1969 des Annales des Mines de Belgique). Ces courbes sont valables pour des sauveteurs non spécialement entraînés aux travaux à haute température et porteurs d'appareils respiratoires à oxygène comprimé avec cartouche de régénération à la soude, non refroidis et d'un poids de 17 kg.

Een eerste besluit was dat de ademhalingstoestellen met voeding door middel van samengeperste zuurstof zouden dienen verkoeld te worden. Deze met voeding door middel van vloeibare zuurstof zijn uit zichzelf normaal reeds frisser. Aan de eerstgenoemde soort toestellen werd een rugkussen met koelzuurijsverkoeling toegevoegd, waardoor de resultaten bij gebruik van deze apparaten duidelijk verbeterden. Zo werd bijvoorbeeld met de aldus verkoelde « Dräger 174 BG » hetzelfde resultaat bereikt als met de ademhalingstoestellen met voeding door middel van vloeibare zuurstof.

2°) Wij konden overgaan tot het opstellen van praktische kurven voor berekening van de duur van reddingsinterventies in funktie van de intensiteit van de uitgevoerde arbeid en in funktie van de vochtige temperatuur van de atmosfeer waarin dient opgetreden te worden.
Deze kurven werden reeds besproken in ons aktiviteitsverslag over het maatschappelijk dienstjaar 1968 (zie op de bladzijde 931 van het nummer 9/1969 van de Annalen der Mijnen van België). Zij zijn geldig voor redders die niet speciaal getraind zijn voor het uitvoeren van reddingswer-

3°) L'étude de l'influence de début de stase thermique sur les capacités physiques et mentales du sauveteur n'a pas été très concluante. L'effort n'est pas assez prolongé. Nous savons néanmoins que le degré d'activation augmente nettement à l'occasion d'un exercice de courte durée et que les personnes qui ont une fréquence cardiaque plus élevée à la fin de l'exercice ont un temps de réaction plus long.

N.B. — La recherche psychologique a été approfondie au cours de l'année 1969 par le Prof. Dr. P. Verhaegen du Laboratoire d'Ergonomie de la Faculté des Sciences Psychologiques et Pédagogiques de l'Université Catholique de Louvain. Il était assisté de deux psychologues de la Division Psychologie Industrielle et Ergonomie de cette Université.

Les conclusions du Prof. Dr. P. Verhaegen sont les suivantes :

Dans le test de barrage de Coetsier, on a remarqué une influence de la charge thermique en ce sens qu'il n'y avait aucun effet d'apprentissage.

Dans cette épreuve où un effet négatif a été remarqué, la différence entre le temps réel de l'exercice et le temps de tolérance est aussi la plus petite.

Dans la plupart des autres circonstances, la différence entre le temps de l'exercice et le temps de tolérance est relativement grande et dans ces conditions on voit une amélioration moyenne des résultats sous l'influence de la charge thermique. Ceci est le cas pour le test de raisonnement.

L'épreuve de la double tâche montre une influence négative de la charge thermique quand la différence entre la durée de l'exercice et le temps de tolérance est faible.

L'influence n'est pas marquée ou est positive lorsque la différence est grande. C'est le cas pour la dernière série où le temps de tolérance doit probablement être évalué plus haut à cause de la ventilation et du refroidissement.

On pourrait se demander pourquoi le test d'attention K-T n'est pas influencé, alors que l'épreuve de la double tâche est influencée. On peut répondre que le premier test est plus facile (c'est une tâche unique) et qu'une différence de dix minutes dans la durée de l'exercice a aussi sa signification.

On doit être prudent dans de telles interprétations, mais néanmoins on peut probablement conclure de façon globale que les tests d'attention, principale-

ken in verhoogde klimatologische omstandigheden en die ademhalingstoestellen gebruiken die :

— gevoed worden door middel van samengeperste zuurstof.
— een regeneratiepatroon met alkalivulling hebben.
— niet verkoeld zijn.
— een gewicht hebben van 17 kg.

3°) De bestudering van de invloed van het begin van thermische stase op de fysische en psychische kapaciteiten van de redders leverde geen beslissende uitslagen op. De inspanning bleek daarvoor niet ver genoeg doorgedreven te zijn.
Toch werd vastgesteld dat de aktivatiegraad duidelijk vermeerdert bij uitvoering van trainingen van korte duur en dat personen met een hoge hartslagfrekwentie op het einde van de hun opgelegde training een langere reaktietijd hebben.

N.B. — Het psychologisch onderzoek werd ook in de loop van het maatschappelijk dienstjaar 1969 door Prof. Dr. P. Verhaegen van het Laboratorium voor Ergonomie van de Fakulteit der Psychologie en Pedagogische Wetenschappen van de Katholieke Universiteit van Leuven nog verder doorgevoerd, zulks met assitentie van twee psychologen van de Afdeling Industriële Psychologie en Ergonomie van de vernoemde universiteit.
Prof. Dr. P. Verhaegen kwam tot de hiernavolgende besluiten.
In de doorstreeptest van Coetsier was er een invloed van de hittebelasting in deze zin dat er geen leereffekt voorkwam. Bij deze proef, waarbij een negatieve invloed werd vastgesteld, is het verschil tussen de feitelijke duur van de oefening en de tolerantietijd ook het geringst.
In de meeste andere omstandigheden is het verschil tussen de twee tamelijk groot en in die omstandigheden ziet men een gemiddelde verbetering van de testuitslagen onder invloed van de hittebelasting. Dit is het geval voor de redeneertest.
De dubbele taakproef ondergaat een negatieve invloed van de hittebelasting wanneer het verschil tussen de duur van de training en de tolerantietijd niet groot is. Zij wordt niet duidelijk beïnvloed of positief beïnvloed wanneer dat verschil wel groot is. Dat is het geval voor de laatste reeks, waar de tolerantietijd waarschijnlijk hoger moet geschat worden omwille van de toegepaste ventilatie en verkoeling.
Men zou zich kunnen afvragen waarom de K - T oplettendheidstest niet beïnvloed wordt, terwijl de dubbele taak proef wel beïnvloed wordt. Men kan er op antwoorden dat de eerste test gemakkelijker is (het is een enkelvoudige taak) en dat tien minuten verschil in de duur van de training ook niet zonder betekenis zijn.
Al moet men ongetwijfeld voorzichtig zijn bij zulke interpretaties, toch mag er samenvattend misschien wel besloten worden dat aandachtsproeven,

ment lorsqu'ils sont appliqués suivant la méthode de la double tâche, sont influencés négativement par une charge thermique d'une importance et d'une durée déterminée.

D'autres résultats montrent que des charges thermiques de moindre importance provoquent une activation qui donne de meilleures prestations.

Ces résultats ne sont certainement pas en contradiction avec les idées émises par K.A. Provins (Environmental heat, body temperature and behaviour : an hypothesis, Aust. J. Psychol., 1966, 18, 118-129) suivant lesquelles une augmentation de la température centrale s'accompagne d'une augmentation du degré d'activation (« arousal ») qui peut finalement arriver à une suractivation. Quant à savoir si une tâche donnée sera mieux ou moins bien exécutée sous l'influence d'une température corporelle croissante, cela dépend du degré d'activation qui est souhaitable pour une personne donnée effectuant une tâche donnée. Ainsi un degré d'activation élevé est en général nécessaire pour les tâches de vigilance. Au contraire, pour les tâches complexes, on fera plus facilement des fautes lorsque le degré d'activation est élevé.

Il ressort entre autres du test de scintillement et des interviews qu'une activation psychique se produisait dans les épreuves en question.

Il ressort également des interviews que les réactions individuelles peuvent être très différentes.

A côté de cela, il y a aussi de grandes variations intra-individuelles dans la tolérance au stress de chaleur.

De plus la recherche met en lumière que, dans les situations climatologiques étudiées, il y a peu de relation entre l'exécution plus ou moins bonne d'un test psychologique et les réactions physiologiques. Peut-être cette relation existerait-elle dans le cas de charges thermiques plus importantes, mais alors il y a aussi le danger de syncope et autres inconvénients semblables.

Si l'on veut éviter de tels inconvénients, on doit, comme c'est le cas, prendre une grande marge de sécurité. La recherche prouve que la fonction psychique de sauveteurs entraînés n'est pas influencée de façon marquée par les exercices. Il est très improbable que les petites modifications qui apparaissent dans certaines épreuves, aient une signification pratique. D'un autre côté, les petites modifications démontrent qu'un alourdissement de l'épreuve aurait des suites immédiates pour certains sauveteurs. Ainsi on peut se demander si l'exécution plus mauvaise de la double tâche lors de l'exercice où la durée se rapproche du temps de tolérance n'a tout de même pas une signification pour des opérations de sauvetage réelles, où il s'agit continuellement de double tâche.

vooral wanneer zij volgens de methode van de dubbele taak worden uitgevoerd, negatief beïnvloed worden door een hittebelasting van een bepaalde graad en een bepaalde duur.

Verder tonen de resultaten ook aan dat lichtere graden van hittebelasting een aktivering teweegbrengen die betere prestaties als gevolg heeft.

Deze resultaten zijn zeker niet in strijd met ideeën uiteengezet door K.A. Provins (Environmental heat, body temperature and behaviour : an hypothesis, Aust. J. Psychol., 1966, 18, 118-129), volgens dewelke een verhoging van de centrale temperatuur samengaat met een stijgende graad van aktivering (« arousal »), waarbij het tenslotte kan komen tot over-aktivering. Of een gegeven taak nu beter of slechter zal worden uitgevoerd onder invloed van een stijgende lichaamstemperatuur hangt af van de graad van aktivering die bij een gegeven persoon wenselijk is voor een gegeven taak. Zo is voor vigilantietaken over het algemeen een hogere graad van aktivering noodzakelijk. Op komplekse taken daarentegen zal men bij een hoge graad van aktivering gemakkelijk fouten beginnen te maken.

Dat er in de besproken proeven een psychische aktivering voorkwam blijkt onder anderen uit de frekwentiebepalingen en uit de gesprekkengegevens.

Uit deze laatste blijkt evenwel ook hoe individueel verschillend de reakties kunnen zijn. Daarnaast zijn er ook grote intraïndividuele variaties in de tolerantie ten overstaan van de hittestress.

Verder blijkt uit het onderzoek dat er in de bestudeerde klimatologische situaties weinig verband bestaat tussen het minder goed uitvoeren van psychologische proeven en fysiologische reakties. Bij zwaardere belasting zal dat verband misschien aanwezig zijn, maar dan bestaat ook het gevaar voor syncope en dergelijke.

Wil men het optreden van zulke ongewenste verschijnselen vermijden, dan moet men, zolas het in feite gebeurt, een grote veiligheidsmarge bewaren.

In verband met de aanleiding tot het onderzoek kan bevestigd worden dat het psychisch funktioneren van getrainde redders door de oefeningen niet op merkelijke wijze wordt beïnvloed. Het is zeer onwaarschijnlijk dat de kleine veranderingen, die in sommige proeven werden vastgesteld, een praktische betekenis hebben. Anderzijds wijzen deze kleine veranderingen er op dat een verzwaren van de proeven voor verschillende redders wel onmiddellijk gevolgen zou hebben. Zo kan men zich afvragen of het slechter uitvoeren van de dubbele taak in de oefening waarvan de duur de tolerantietijd benaderde toch geen betekenis heeft voor werkelijke reddingsoperaties, waarbij het steeds om dubbele taken gaat.

Enfin en ce qui concerne la relation entre la personnalité et la tolérance aux exercices de sauvetage à température élevée, on peut admettre que les personnes qui atteignent un score élevé avec le « Amsterdamse Biografische Vragenlijst » sont moins aptes.

4°) Des critères de sélection ont été établis pour le choix de sauveteurs qui devraient éventuellement participer à des actions de sauvetage dans des températures élevées.
Pour toute sécurité, les individus sélectionnés de cette façon doivent avoir été au moins une fois soumis à une épreuve à haute température. Il faut alors que leur index de charge physiologique reste dans des limites acceptables.
Pour plus de détails concernant la question de cette sélection, nous renvoyons à notre rapport annuel de l'année 1968 (voir page 932 du n° 9/1969 des Annales des Mines de Belgique).

5°) A la suite des essais faits au laboratoire de l'Institut Provincial Ernest Malvoz concernant la résistance maximum admissible pour les filtres autosauveteurs, des tests ont été effectués dans la galerie d'exercice du C.C.R. avec une résistance nécessitant une pression de 180 mm H_2O pour faire passer un débit continu de 94,5 litres/min. Cette limite est acceptable à la condition que les filtres d'exercice présentent aussi cette résistance.

9. ESSAIS d'APPAREILS ET DE MATERIEL

A. Construction de barrages en plâtre

Jusqu'à présent, nous avons continué à construire nos barrages au plâtre suivant le procédé dit « à sec », c'est-à-dire avec transport pneumatique du plâtre sec et humidification du plâtre à la sortie de la canne de projection.

Comme suite à une visite aux Stations Centrales de Sauvetage de la Sarre et de la Lorraine, nous avons dans les deux endroits assisté à la confection de barrages au plâtre préalablement mélangé avec de l'eau et transporté hydrauliquement. Le plâtre utilisé est un plâtre à prise retardée. Le procédé mis au point par les deux centrales de sauvetage est certainement intéressant dans beaucoup de cas. Tout comme le transport pneumatique, le transport hydraulique permet d'atteindre des distances de 250 et même de 300 m. Le débit du transport hydraulique est souvent supérieur à celui du transport pneumatique et, d'après des essais d'explosion à haute pression faits à la « Versuchsgrube Tremonia » de Dortmund/Allemagne, l'épaisseur des barrages faits avec le plâtre liquide pourrait être réduite du tiers.

Wat tenslotte het verband betreft tussen de persoonlijkheid en de tolerantie voor reddingstrainingen in verhoogde klimatologische omstandigheden, mag aangenomen worden dat personen met een hoge score op de schaal van de Amsterdamse Biografische Vragenlijst minder geschikt zijn.

4°) Er werden selektiekriteria vastgesteld voor de keuze van redders die eventueel zouden moeten deelnemen aan reddingsaktiviteiten in verhoogde klimatologische omstandigheden.
Voor alle zekerheid dient een op die basis geselekteerd individu nochtans ten minste eenmaal getest te worden op een training in hoge temperatuur, waarbij zijn vermoeidheidsindex binnen aanneembare perken dient te blijven.
Voor verdere detaillering aangaande de kwestie van deze selektiekriteria verwijzen wij naar onze desbetreffende uiteenzetting in het aktiviteitsverslag over het maatschappelijk dienstjaar 1968 (zie op de bladzijde 932 van het nummer 9/1969 van de Annalen der Mijnen van België).

5°) Ingevolge de proefnemingen, in de laboratoria van het « Institut Provincial Ernest Malvoz » uitgevoerd in verband met de bepaling van de maximaal toelaatbare weerstand van filter-zelfredders, werden in de oefengalerijen van het C.C.R. menigvuldige testen uitgevoerd met gebruik van een weerstand van 180 mm H_2O met een konstant debiet van 94,5 l/min. Deze limiet is aanvaardbaar op voorwaarde dat ook de oefenfilters dezelfde kenmerken zouden vertonen.

9. PROEFNEMINGEN OP APPARATEN EN MATERIEEL

A. De oprichting van gipsdammen

Wij hebben steeds onze gipsdammen gebouwd volgens de zogenaamde « droge » methode, t.t.z. met pneumatische aanvoer van het droge gips naar de mengbuis en met bevochtiging van dit droge gips aan de uitgang van de mengbuis.

Bij gelegenheid van een bezoek aan de reddingscentrales van Friedrichsthal/Saarland en van Merlebach/Lotheringen, zagen wij op deze beide plaatsen demonstraties in het oprichten van gipsdammen met op voorhand met water vermengde gips, welk mengsel langs hydraulische weg getransporteerd werd. Het hiervoor gebruikte gips was het zogenaamde « vertraagd » gips, t.t.z. gips met een vertraagd verhardingsproces. Deze methode kan in vele gevallen zeer interessant zijn. Evenals bij de pneumatische aanvoer van gips, kunnen bij toepassing van de hydraulische methode afstanden van 250 tot 300 m bereikt worden. Het debiet van het hydraulische transport is dikwijls groter dan dit van de pneumatische aanvoer, terwijl ontploffingsproeven, uitgevoerd in de « Versuchsgrube Tremonia » van Dortmund/Duitsland, uitwezen dat bij gebruik van

Afin d'essayer le procédé hydraulique de construction de barrages au plâtre, le C.C.R. a acheté un mélangeur « Sapromine » et une pompe « Moineau », ayant un débit de 10 m³/h avec une pression de 10 atm. Avec cet appareillage, on ne peut pas utiliser du plâtre ordinaire qui risque de prendre dans la pompe et dans les tuyauteries. Lors de premiers essais faits à la surface d'un des sièges d'exploitation de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen », on a utilisé du plâtre retardé à 30 minutes. Les expériences n'ont pas été très concluantes. On a eu très rapidement des bouchons avec prise du plâtre dans le mélangeur, la pompe et les tuyauteries.

Après beaucoup de tâtonnements, nous avons réussi à obtenir une marche normale et régulière de l'installation. Pour cela il faut :

1°) Que le mélangeur et la pompe se trouvent aussi près que possible l'un de l'autre. La longueur du flexible de raccord ne doit pas dépasser un mètre.

2°) Avoir un débit d'eau d'au moins 10 m³/heure.

3°) Faire fonctionner l'installation continuellement à plein rendement.

Nous avons également changé la qualité du plâtre. Au lieu de prendre du plâtre de fabrication « Allain-Tournai », retardé à 30 minutes, nous avons pris du « Papisol », qui est aussi retardé à 30 minutes et qui provient également des usines « Allain-Tournai ». Ce plâtre contient des éléments de roches vulcaniques brûlés et concassés. Il est moins gras, glisse beaucoup mieux dans la trémie du mélangeur, et la pâte qu'il forme avec l'eau colle moins et s'évacue plus facilement. L'inconvénient de ce plâtre est qu'il n'existe pas en stock et qu'il faut le commander 24 heures d'avance. Conservé dans des sacs en papier plus plastique, il peut pourtant être emmagasiné dans un endroit sec pendant un an sans perdre de sa valeur. Un essai a été fait dans ces conditions dans le fond d'un charbonnage de Campine. Il s'agissait d'édifier un barrage au retour d'air d'un chantier récupéré. L'installation a bien fonctionné et il n'y a pas eu de bouchages, mais nous nous sommes rendu compte de la difficulté de l'application du procédé en Campine.

En Sarre et en Lorraine, on enlève le garnissage à l'endroit où on coule le plâtre et les deux cloisons sont

vloeibare gips de dikte van de gipsdammen met 1/3 kon verminderd worden.

Ten einde de nieuwe gipsspuitmethode te kunnen testen, hebben wij ons voorzien van een « Sapromine »-gipsmenger en van een « Moineau »-wegperspomp met een debiet van 10 m³/uur en een druk van 10 atmosfeer.

Met deze apparatuur kan geen gewone gips gebruikt worden, omdat deze zich in de pomp en in de leidingen zou kunnen vastzetten.

Bij de eerste proefnemingen, doorgevoerd op de bovengrond van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, werd gebruik gemaakt van met dertig minuten vertraagde gips. De resultaten van deze menigvuldige proefnemingen waren niet erg bevredigend, omdat in de menger, in de pomp en in de leidingen zeer spoedig verstoppingen door verharde gips optraden.

Na veelvuldig zoeken konden wij uiteindelijk een normale en regelmatige werking van de installatie bekomen door :

a) De menger en de pomp zo dicht mogelijk bij elkaar te plaatsen, waarbij de verbindingsslang tussen beide toestellen niet meer dan één meter lang gehouden werd.

b) Een waterdebiet van ten minste 10 m³/uur te voorzien.

c) De installatie bestendig op volledig rendement in werking te houden.

Tevens werd van kwaliteit van gips veranderd. In de plaats van het met dertig minuten vertraagde « Allain-Tournai »-gips, werd gebruik gemaakt van het eveneens met dertig minuten vertraagde « Papisol »-gips, die trouwens ook van fabrikatie « Allain-Tournai » is. Deze soort gips bevat elementen van gebrande en geplette vulkanische rots, is weinig vettig, schuift zeer goed langs de wanden van de vultrechter van de menger, en het bekomen mengsel plakt niet te vlug en wordt gemakkelijk weggeperst. Nadelig is het feit dat deze gipssoort niet bestendig in de fabriek in voorraad is en dat de bestellingen ervan één dag vóór levertijd moeten geplaatst worden. Daarentegen kan dit gips zonder waardeverlies gedurende ongeveer één jaar bewaard worden, op voorwaarde het te verpakken in geplastificeerde papieren zakken en het aldus op een droge plaats onder te brengen.

Na de eerste testen op de bovengrond werden de proefnemingen voortgezet in de ondergrond van dezelfde bedrijfszetel. Hiervoor werd getracht een gipsdam op te richten in de luchtkeer van een gerekupereerde pijler. De proefinstallatie werkte weliswaar zeer goed en verstoppingen deden zich helemaal niet voor, maar toch konden wij vaststellen dat er bepaalde moeilijkheden waren om het systeem in de ondergrond van de Kempische steenkolenmijnen toe te passen.

In de steenkolenmijnen van Saarland en van Lotheringen wordt op de plaats van de afdamming de gale-

ajustées au bon terrain sur tout leur pourtour, formant ainsi un joint pratiquement étanche.

En Campine, les terrains sont plus déliteux. Il est souvent impossible d'enlever le garnissage et, de plus, le soutènement le plus fréquent dans les voies de chantier est le cadre « Moll » sur piles de bois.

Généralement, les piles de bois ne sont pas non plus étanches et des grandes quantités de plâtre peuvent fuir derrière ces piles. Lors de l'essai fait dans le fond, le soutènement était constitué par des cadres « Moll » sur piles de bois et les terrains étaient si mauvais qu'il était impossible d'enlever le garnissage. Le maximum de précaution avait été pris pour étancher les parois et les faces des piles de bois (ce qui demande du temps). Malgré cela, il y a eu des fuites importantes de plâtre. Par la méthode pneumatique, lorsqu'on s'aperçoit d'une fuite, on ferme l'arrivée d'eau et on souffle à l'endroit du trou quelques sacs de plâtre sec. Ce plâtre prend très rapidement avec l'humidité de l'ambiance et bouche le trou.

Avec le procédé hydraulique, nous avons expérimenté que l'addition de sciure de bois à l'endroit de la fuite active beaucoup la prise du plâtre. Ceci pourrait probablement constituer un moyen d'étanchement des fuites qui mérite d'être expérimenté, mais pour pouvoir l'utiliser il faut que la cloison avant ne soit montée qu'au fur et à mesure du remplissage du barrage, pour permettre ainsi une bonne visibilité à l'intérieur et un accès facile.

B. Projection de plâtre sur les parois de galerie

Le C.C.R. a précédemment mis au point un procédé de projection de plâtre sur les parois de galerie en utilisant le transport pneumatique du plâtre. Le procédé est dérivé du procédé de construction de barrages avec transport pneumatique du plâtre. Lors de la construction de barrages avec transport pneumatique du plâtre, nous étanchons les deux cloisons par projection de plâtre à la jonction de ces cloisons avec le terrain.

Nous avons essayé de mettre au point le même mode de travail pour étancher les cloisons et les joints entre cloisons et terrains en partant du procédé avec transport hydraulique. Nous avons adapté, à l'extrémité de la conduite flexible, une lance avec adjonction d'air comprimé. En principe cela fonctionne bien, mais avec la pompe « Moineau » que nous avons, la pression et

rijbekleding weggenomen en worden de beide dambeschotten over hun gehele omtrek in het vaste gesteente aangepast, zodat zij in feite een volmaakte dichting vormen.

In de Kempische steenkolenmijnen is het ondergrondse gesteente meer gestoord en is het soms onmogelijk de galerijbekleding weg te nemen. Daarenboven bestaat de ondersteuning er meestal uit op houtstapels geplaatste « Moll »-kaders. Deze houtstapels zijn absoluut niet dicht, zodat zeer grote hoeveelheden van het gipsmengsel er achter kunnen wegvloeien.

Ook bij gelegenheid van de door ons in de ondergrond uitgevoerde proef was op de gekozen werkplaats de ondersteuning opgebouwd met op houtstapels geplaatste « Moll »-kaders. Het terrein was er zodanig slecht, dat het wegnemen van de bekleding gewoonweg niet in overweging kon genomen worden. Derhalve werden alle mogelijke maatregelen getroffen om de galerijwanden en de houtstapels zo goed mogelijk af te dichten (hetgeen betrekkelijk veel tijd vergde), maar desalniettemin was de wegvloeiing van gisp toch zeer belangrijk.

Bij toepassing van de methode van droge gipsspuiting (waarbij de vermenging met water aan het uiteinde van de spuitlans gebeurt) kan bij de vaststelling van lekken de wateraanvoer afgesloten worden. Op de plaats van het lek worden dan enkele zakken droge gips ingespoten. Dit gips slorpt de omgevende vochtigheid op, zodat het spoedig hard wordt en op die manier het lek kan afdichten.

Bij aanwending van de hydraulische methode van gipsspuiting kwamen wij tot de vaststelling dat de toevoeging van houtzaagsel op de plaats van het lek het verhardingsproces van het gips aldaar veel kan versnellen. Deze manier van lekdichting dient nog verder beproefd te worden. Voor de toepassing ervan kan het voorste beschot echter slechts naargelang het « stijgen » van de dam opgetrokken worden, ten einde aldus het inwendige van de dam te kunnen bezichtigen en er gemakkelijk toegang tot te kunnen hebben.

B. Het afdichten van galerijwanden door middel van gipsspuiting

Reeds vroeger gebruikten wij voor het afdichten van galerijwanden de door ons ontwikkelde methode van spuiten van gips, welke gips langs pneumatische weg naar de spuitlansen aangevoerd werd. Deze methode werd afgeleid van de manier van werken bij het oprichten van gipsdammen met pneumatische aanvoer van het gips, waarbij de twee dambeschotten aan hun aansluiting op het terrein door middel van gipsspuiting afgedicht werden.

Wij hebben getracht dezelfde resultaten te bereiken door met hydraulische gipsspuiting dezelfde werkwijze toe te passen. Hiervoor werd op het uiteinde van de soepele mengselaanvoerslang een spuitlans met pers-

le débit sont trop forts. Nous ne parvenons pas à faire un travail soigné et régulier.

Nous avons demandé à l'essai une pompe « Mohno » avec un débit de 1 m^3/h et une pression de 1 à 4 atm. Dès réception de cette pompe, nous l'essaierons avec le mélangeur « Sapromine ». Le procédé de projection de plâtre préalablement mélangé à l'eau nous intéresse non seulement pour la construction de barrages, mais aussi pour l'étanchement des parois de galeries.

Le procédé du transport pneumatique du plâtre donne satisfaction au point de vue étanchéité, mais présente le désavantage de donner lieu à beaucoup de poussières de plâtre, ce qui limite son utilisation pendant des postes non normalement travaillés. Le plâtre préalablement mélangé à l'eau ne présente pas cet inconvénient.

C. Essais de combustion et de conductibilité électrique de feuilles en polyéthylène

Ce film de polyéthylène était de fabrication « Diemonthene » et destiné à remplacer éventuellement la toile de jute utilisée pour séparer l'allée de remblayage et l'allée de passage lors du remblayage pneumatique. Il avait une largeur de 2 m et une épaisseur de 0,20 mm. Une longueur de 7 m a été utilisée.

Deux problèmes se posaient :

1°) *La combustibilité.*

Nous avons fait deux expériences dans la cheminée de notre galerie d'exercice afin de comparer la combustibilité des feuilles plastiques et de la toile de jute utilisée jusqu'à présent.

Nous concluons que le film de polyéthylène n'est pas spécialement dangereux en ce qui concerne la propagation rapide de la flamme en cas d'incendie. Le danger est plus grand avec la toile de jute.

2°) *La conductibilité électrique.*

Nous avons envoyé un morceau de la feuille de plastique à l'Institut National des Industries Extractives à Pâturages, afin de déterminer ses propriétés antistatiques.

La résistance électrique, mesurée suivant la méthode ISO pour les courroies transporteuses, était supérieure à 2 x 104 mégohms en atmosphère sèche. Le matériau n'était absolument pas antistatique.

L'utilisation de telles feuilles en remblayage pneumatique peut très bien donner lieu à des charges liées. L'inflammation du grisou pourrait ainsi provenir d'un corps conducteur soumis à l'influence de ces charges.

luchtaanvoer aangekoppeld. In principe geeft deze methode een bevredigende werking, maar de druk en het debiet van de in ons bezit zijnde « Moineau »-pomp zijn er veel te groot voor, zodat wij er niet in slaagden verzorgd en regelmatig werk te leveren.

Daarom vroegen wij een « Mohno »-pomp met een debiet van 1 m^3/uur en met een druk van 1 tot 4 atm. op proef. Van zodra deze in ons bezit zal zijn, zullen wij ze met de « Sapromine »-gipsmenger testen.

De methode van hydraulische gipsspuiting interesseert ons ten zeerste, omdat de pneumatische methode weliswaar voldoening schenkt, maar het nadeel vertoont zeer veel gipsstof te ontwikkelen, hetgeen de toepassing ervan tijdens de duur van de normale werkposten uitsluit. Dit euvel wordt bij toepassing van de hydraulische werkwijze vanzelfsprekend vermeden.

C. Op polyethyleen-film uitgevoerde brandproeven en proeven van elektrische geleidbaarheid

In de proefgalerij van het C.C.R. werden proefnemingen verricht op polyethyleen-film van fabrikatie « Diemonthene ». De beproefde filmbladen hadden een breedte van 2 m en een dikte van 0,20 mm. Voor de uitvoering van de proef werd een lengte van 7 m gebruikt.

Deze polyethyleen-film was bestemd om eventueel het jute-doek te vervangen als schutting tussen de vulplaats en de gaanweg bij gelegenheid van het uitvoeren van pneumatisch opvullingswerk.

Twee problemen werden onderzocht :

1°) *De brandbaarheid.*

De brandbaarheid van de polyethyleen-film werd vergeleken met deze van het jute-doek.

De resultaten van de proefnemingen lieten ons toe te besluiten dat de polyethyleen-film niet bijzonder gevaarlijk is voor hetgeen betreft het snelle voortzetten der vlammen in geval van brand. Dit gevaar bleek groter bij gebruik van jute-doek.

2°) *De elektrische geleidbaarheid.*

Een stuk van de polyethyleen-film werd ter beproeving overgemaakt aan de Afdeling Pâturages van het Nationaal Instituut voor de Extractiebedrijven, zulks ter bepaling van de antistatische eigenschappen ervan.

De elektrische weerstand, gemeten volgens de eveneens voor transportriemen gebruikte ISO-methode, bedroeg in droge atmosfeer meer dan 2 x 104 megohm.

De geteste kwaliteit polyethyleen-film bleek helemaal niet antistatisch te zijn. Het gebruik ervan bij de uitvoering van pneumatisch opvullingswerk zou kunnen aanleiding geven tot het ontstaan van gebonden ladingen.

Een ontvlamming van mijngas zou derhalve eventueel kunnen voortkomen van een aan deze gebonden ladingen onderworpen geleidend lichaam.

D. Utilisation pratique de mousse de polyuréthane dans le fond de la mine

La mousse de polyuréthane a été utilisée au siège Zolder-Houthalen de la « N.V. Kempense Steenkolenmijnen ». Associée à la projection de plâtre, elle a facilité et simplifié les travaux de réparation au ventilateur principal installé au fond à l'étage 720 m.

Les diverses parties de ce ventilateur n'étaient plus dans l'alignement par suite de pressions de terrain. Pour faire la réparation, il fallait faire sauter le mur de maçonnerie qui séparait de façon étanche le côté aval-aérage du côté amont-aérage du ventilateur.

Une solution était de construire une cloison étanche dans la galerie du ventilateur entre celui-ci et le puits. Ce faisant, le ventilateur était hors service pendant la réparation et il n'était pas possible de l'utiliser en cas de panne au ventilateur principal.

Nous avons essayé d'étancher le joint de l'extrémité aval de la virole avec le terrain, en projetant de la mousse de polyuréthane dans ce joint et d'étancher le morceau de galerie entre ce joint et le raccord au puits en projetant du plâtre. L'opération a très bien réussi.

Plus tard, nous avons également établi un joint étanche à la mousse de polyuréthane entre la virole du ventilateur et le mur de maçonnerie séparant de façon étanche le côté aval-aérage du ventilateur du côté amont-aérage, qui avait été reconstruit.

E. Essais de nouveaux produits de polyuréthane

Nous avons été en relation avec la fabrique de mousse de polyuréthane « Eurofoam » installée à Wetteren. Nous avons essayé leurs produits et nous avons fait des essais de combustion à échelle 1/20.

La qualité « Eurofoam BP 7 », recouverte de plâtre, ne présente pas le phénomène de la propagation rapide superficielle de la flamme, même après 4 essais consécutifs avec quantité double de mazout.

Ces produits sont bons.

Le désavantage est que, pour utiliser ces produits, nous devons acheter un nouveau corps de pompe, la proportion des deux mélanges employée étant 1/1,25, alors qu'avec notre installation nous ne pouvons faire que des mélanges dans la proportion 1/1.

L'avantage, qui est important, est que ces produits qu'on ne peut normalement stocker plus de 6 mois sont toujours à notre disposition à Wetteren en Belgique. Les autres produits que nous avons utilisés jusqu'à présent viennent de l'étranger, le délai d'approvisionnement est long et il y a les difficultés de douane.

D. Praktisch gebruik van polyurethaanschuim in de ondergrond van een steenkolenmijn

Met gips overspoten polyurethaanschuim werd in de ondergrond van de afdeling Zolder van de bedrijfszetel Zolder-Houthalen van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen gebruikt bij de uitvoering van herstellingswerken aan de op de verdieping 720 geïnstalleerde hoofdventilator.

Terreindruk had de verschillende delen van deze hoofdventilator uit hun richting geduwd. Om de herstellingswerken mogelijk te maken, moest de gemetste scheidingsmuur tussen het luchtstroomafwaartse en het luchtstroomopwaartse gedeelte van de ventilator gesloopt worden. Er werd gedacht aan het oprichten van een dicht beschot in de ventilatorgalerij, zulks op een plaats tussen de ventilator en de schacht, maar hiervoor moest de ventilator tijdens de uitvoering van de werken stilgelegd worden en zou hij niet kunnen in dienst gesteld worden in geval van eventueel onverhoeds defekt aan de andere hoofdventilator.

Wij hebben met sukses de verbinding tussen het luchtstroomafwaartse uiteinde van het segment en het terrein kunnen afdichten door in deze voeg polyurethaanschuim te spuiten en door het galerijgedeelte tussen de voeg en de aansluiting op de schacht met gips te bespuiten.

Later werd met behulp van polyurethaanschuim een dichting aangelegd tussen het segment van de ventilator en de inmiddels opnieuw opgebouwde scheidingsmuur.

E. Testen van nieuwe polyurethaanschuimprodukten

De polyurethaanschuimprodukten van de Belgische firma « Eurofoam » werden in de proefgalerij van het C.C.R. op schaal 1/20 getest.

De kwaliteit « Eurofoam BP-7 », overspoten met een gipslaag, vertoonde niet het fenomeen van snelle voortzetting der vlammen in geval van brand, zelfs niet na vier opeenvolgende proeven met een dubbele hoeveelheid brandstof.

Indien wij dit produkt zouden willen gebruiken, zouden wij echter een nieuw pomplichaam moeten aankopen, omdat de mengverhouding van de kwaliteit « Eurofoam BP-7 » 1/1,25 bedraagt en deze van onze huidige spuitapparatuur 1/1 is.

Een groot voordeel is nochtans het feit dat de « Eurofoam »-produkten te Wetteren/België bestendig in voorraad zijn, zodat wij eventueel niet langer meer zouden aangewezen zijn op een bevoorrading uit het buitenland (de normale bewaarduur van de polyurethaanschuimprodukten bedraagt niet meer dan zes maanden).

10. RELATIONS EXTERIEURES

A. Réunions du Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité

Le Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité s'est réuni trois fois au cours de l'année 1969. Chaque fois les résultats des exercices ont été discutés et toutes les décisions importantes concernant l'activité du C.C.R. y furent prises de commun accord.

B. Réunions du Comité des Ingénieurs Chefs de Service Sécurité des Charbonnages de Campine

Le Comité des Ingénieurs Chefs des Service Sécurité de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen » s'est réuni douze fois au cours de l'année 1969. A chaque réunion, les accidents importants sont analysés, les problèmes de lutte contre les poussières examinés, de même que toutes les autres questions actuelles en rapport avec la sécurité. Les réunions ont eu lieu dans les locaux du Siège Administratif de la S.A. « Kempense Steenkolenmijnen ». Le Directeur du C.C.R. y assiste et le Secrétaire du C.C.R. est rapporteur.

C. Réunions de l'Organe Permanent pour la Sécurité et la Salubrité dans les Mines de Houille de la Commission des Communautés Européennes

Le Directeur du C.C.R. a assisté aux réunions de divers groupes de travail et a fait rapport au Comité C.C.R. des Chefs de Service Sécurité et aux Directeurs des Centrales de Sauvetage des Bassins Sud des principaux problèmes discutés.

Désigné par la Fédération Charbonnière de Belgique comme représentant patronal belge au sein de l'Organe Permanent, il a assisté aux réunions plénières et en a fait rapport à la Fédération Charbonnière de Belgique.

D. Réunions du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines de Houille institué par le Ministère des Affaires Economiques et de l'Energie

En qualité de secrétaire de la section « Sauvetage » du Conseil Supérieur pour la Sécurité dans les Mines

10. UITWENDIGE RELATIES

A. Vergaderingen van het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten

Het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten vergaderde drie keren in de loop van het dienstjaar 1969. Telkens werden de resultaten van de trainingen besproken en alle belangrijke beslissingen betreffende de werking van het C.C.R. werden in deze vergaderingen in onderling overleg en met algemeen akkoord getroffen.

B. Vergaderingen van het « Komitee van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen

Het « Komitee van de Ingenieurs Hoofden van de Diensten voor Veiligheid » van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen vergaderde twaalf keren in de loop van het dienstjaar 1969. Op iedere vergadering werden leerrijke ongevallen en problemen in verband met de stofbestrijding besproken, alsmede allerhande andere kwesties betreffende de veiligheidsproblematiek. De vergaderingen werden gehouden in de lokalen van de Administratieve Zetel van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen en werden bijgewoond door de Direkteur van het C.C.R., terwijl de Sekretaris van het C.C.R. er als verslaggever fungeerde.

C. Vergaderingen van het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen

Dhr. Direkteur van het C.C.R. woonde de vergaderingen van diverse werkgroepen van het « Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheisvoorwaarden in de Steenkolenmijnen » van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bij en bracht over de meest belangrijke vraagstukken die er besproken werden telkens verslag uit voor het Comité C.C.R. der Hoofden van de Veiligheidsdiensten en aan de Direkteurs van de Koolmijnreddingscentrales van de Belgische Zuiderbekkens.

Door de Belgische Steenkoolfederatie aangeduid als Belgisch patronaal afgevaardigde bij de plenaire vergadering van dit Permanent Orgaan, bracht hij regelmatig schriftelijk verslag uit bij de Belgische Steenkoolfederatie.

D. Vergaderingen van de « Hoge Raad voor de Veiligheid in de Mijnen » bij het Ministerie van Ekonomische Zaken en van Energie

In zijn hoedanigheid van Sekretaris van de sektie « Reddingswezen » van de Hoge Raad voor Veiligheid

de Houille, le Directeur du C.C.R. est membre de l'assemblée plénière de ce Conseil.

Ni l'assemblée plénière ni la section « Sauvetage » n'ont tenu de réunion en 1969.

E. Réunions du Comité de Direction du Centre National Belge de Coordination des Centrales de Sauvetage

Le Directeur du C.C.R. est resté membre du comité de direction de cet organisme à titre d'expert. Ce comité n'a pas eu de réunion en 1969.

F. Représentation au sein de divers organismes

Le C.C.R. est représenté :

— Par son Directeur dans le « Comité pour Recherches Techniques » du Comité d'Etudes des Producteurs de Charbon de l'Europe Occidentale.

— Par son Directeur dans le « Comité pour la Normalisation et la Standardisation du Matériel de Sécurité » de l'Institut Belge de Normalisation.

— Par son Directeur et son Secrétaire dans la « gestion journalière » du « Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg ».

G. Visites au C.C.R.

Le C.C.R. accueillit en 1969 de nombreux visiteurs belges et étrangers qui s'intéressaient spécialement à l'organisation du sauvetage dans le bassin de Campine, à l'entraînement des sauveteurs à température élevée, aux essais et recherches à propos des appareils respiratoires et du matériel de sauvetage.

H. Voyages d'études et congrès

— Le C.C.R. est resté en contact étroit avec les organisations de sauvetage, les centres de recherches et autres organismes apparentés belges et étrangers. Le Directeur du C.C.R. a rendu visite à ces centres pour échanger des idées et assister à des expérimentations.

— Le Directeur du C.C.R. a assisté, en compagnie de Monsieur l'Ingénieur Degueldre de l'Institut d'Hygiène des Mines, au Séminaire « Ergonomie et Sécurité » donné à Nancy/France.

— Il a visité les installations de sauvetage du bassin de Sulcis en Sardaigne/Italie avec le Groupe de Travail « Sauvetage, Feux et Incendie » de l'Organe Permanent pour la Sécurité et l'Hygiène dans les Mines de la Commission des Communautés Européennes.

in de Mijnen, ingericht bij het Ministerie van Ekonomische Zaken en van Energie, is dhr. Direkteur van het C.C.R. lid van de plenaire vergadering van deze Hoge Raad. Noch de plenaire vergadering, noch de sektie « Reddingswezen » werden in 1969 bijeengeroepen.

E. Vergaderingen van het Direktie-Comité van het Belgisch Nationaal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales

Dhr. Direkteur van het C.C.R. is lid van het Direktie-Comité van het Belgisch Nationaal Coördinatiecentrum van de Reddingscentrales. Dit Direktie-Comité werd in 1969 geen enkele maal bijeengeroepen.

F. Vertegenwoordiging in de schoot van diverse organismen

Het C.C.R. is vertegenwoordigd :

— Door zijn Direkteur, in het « Comité voor Technisch Onderzoek » van het Studiecomité van de West-Europese Steenkolenproducenten.

— Door zijn Direkteur, in het « Comité voor Normalisatie en Standaardisatie van Veiligheidsmaterieel » van het Belgisch Instituut voor Normalisatie.

— Door zijn Direkteur en zijn Sekretaris, in het « Dagelijks Bestuur » van het Verbond van Veiligheidstechnici en Bedrijfsgeneesheren van Limburg.

G. Bezoeken aan het C.C.R.

Evenals in de loop van de vorige jaren, ontving het C.C.R. ook in 1969 meerdere bezoeken.

Bezoekers uit binnen- en buitenland bezochten de installaties van het C.C.R. en kregen er alle gewenste uitleg omtrent de organisatie van het Kempische reddingswezen, de training van de redders in verhoogde klimatologische omstandigheden, de proefnemingen en onderzoekingen op apparatuur en materieel, enz...

H. Studiereizen en Kongressen

— Het C.C.R. bleef zeer nauw kontakt onderhouden met diverse binnen- en buitenlandse koolmijnreddingsorganisaties, onderzoekscentra en aanverwante organismen, naar dewelke dhr. Direkteur van het C.C.R. regelmatig afreisde, voor het voeren van besprekingen allerhande en voor het bijwonen van meerdere proefnemingen.

— Samen met dhr. ir. Degueldre, Direkteur van het Instituut voor Mijnhygiëne, nam de Direkteur van het C.C.R. deel aan het « Seminaire Ergonomie et Sécurité » te Nancy/Frankrijk.

— Met de werkgroep « Reddingswezen en Mijnvuren en Mijnbranden » van het Permanent Orgaan voor voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen bezocht hij de reddingsorganisaties van het Sulcis-steenkolenbekken te Sar-

Il a assisté au « Symposium International sur l'Aérage des Mines » à Jachymov/Tchécoslovaquie où il présentait une communication sur « L'Etanchement des parois de galeries de mines et contrôle simple de l'incombustibilité des produits utilisés ».

— En sa séance plénière du 10 octobre 1968, l'Organe Permanent a adopté les conclusions concernant l'aérage des mines découlant d'une étude du Sous-Groupe de Travail « Aérage des Mines ».

Dans ces conclusions, il est question d'un mode de représentation graphique du réseau d'aérage appelé « Schéma Budryk ».

Ce schéma Budryk permet rapidement et sans calculs importants de renseigner :

A) Dans les circonstances normales :
Sur les branches d'un réseau où l'aérage est instable et les causes qui pourraient modifier le sens du courant dans ces branches.

B) En cas d'incendie :
a) Sur ce qui est à faire pour stabiliser l'aérage dans une branche déterminée du circuit.
b) Sur le danger d'explosion possible en cas de construction de barrages.

A la demande de l'Administration des Mines de Bruxelles, le Directeur du C.C.R. a fait un exposé sur l'application pratique de cette méthode basée sur un exemple :

1) Dans les bureaux de l'Administration des Mines à Hasselt.
2) A l'Association Charbonnière de Charleroi.
3) A la Centrale de Sauvetage de Glain.

Dans chaque bassin, l'Administration des Mines avait invité les ingénieurs qui s'occupaient spécialement de sécurité et aérage.

I. Publications

— Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken
Rapport d'activité 1969.
Article bilingue publié par MM. Hausman et Sikivie dans les Annales des Mines de Belgique, n° 9 de l'année 1969.
— Protection incendie dans les charbonnages du bassin houiller de Campine.
Première partie d'un article bilingue publié par M. Hausman dans le numéro 3/1969 de la Revue Belge du Feu.

diniё/Italië. Hij was tenslotte ook aanwezig op het « Symposium International sur l'Aérage des Mines » te Jachymov/Tsjecho-Slowakije, alwaar hij een voordracht hield over de « Afdichting van galerijwanden en kontrole van de onbrandbaarheid van afdichtingsprodukten ».
— Het Permanent Orgaan voor de Veiligheid en de Gezondheidsvoorwaarden in de Steenkolenmijnen van de Kommissie van de Europese Gemeenschappen ging op datum van 10-10-1968 over tot het aanvaarden van de besluiten van de werkgroep « Mijnventilatie » aangaande de methode van grafische voorstelling van een ventilatiekring. Deze methode staat bekend onder de benaming Budryk -ventilatietheorie en maakt het mogelijk op een snelle manier inlichtingen te verschaffen over :

A) De takken van een ventilatiekring, in dewelke in normale bedrijfsomstandigheden de ventilatie onstabiel is.
Tevens wordt zonder importante berekeningen inlichtingen verschaft over de omstandigheden die in deze takken de luchtstroom zouden kunnen doen omkeren.

B) Hetgeen in geval van brand kan gedaan worden om in een bepaalde tak van de ventilatiekring de verluchting te stabiliseren, en hetgeen in geval van oprichting van dammen ontploffingsgevaarlijk zou kunnen zijn.

Op aanvraag van de Algemene Administratie van het Mijnwezen, hield de Direkteur uiteenzettingen over de praktische toepassing van deze methode :

a) In de burelen van de Administratie van het Mijnwezen van het Kempische Bekken te Hasselt.
b) In de lokalen van de « Association Charbonnière des Bassins de Charleroi et de la Basse-Sambre » te Charleroi.
c) In de konferentiezaal van de « Centrale de Sauvetage des Charbonnages du Bassin de Liège » te Glain.

Deze uiteenzettingen werden telkens bijgewoond door ingenieurs, belast met de problemen van veiligheid en ventilatie. De tekst van de uiteenzetting werd samengevat in de « Dokumentatie C.C.R. nr 64 », die een zeer ruime verspreiding kende.

I. Publikaties

— Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken : Aktiviteitsverslag 1968.
Tweetalig artikel van de hand van dhrn. Hausman en Sikivie, gepubliceerd in de Annalen der Mijnen van België 9° Aflevering van het jaar 1969.
— Beveiliging tegen Brand in de Mijnen van het Kempische Steenkolenbekken.
Eerste gedeelte van een tweetalig artikel van de hand van dhr. Hausman, gepubliceerd in het nummer 3/1969 van het Belgisch Brandtijdschrift.

Documentations C.C.R.

N° 62 : Exemple d'application de la méthode dite « Méthode Budryk » à un quartier d'aérage du fond d'une mine de houille.

N° 63 : Comparaison de l'efficacité de divers moyens utilisés pour refroidir un individu travaillant dans une ambiance à température élevée.

Notes du C.C.R.

N° 36 : Résistance maximum admissible pour un filtre auto-sauveteur.

N° 37 : Comportement en circonstances anormales des appareils de contrôle de l'atmosphère des mines.

N° 38 : La détection précoce des feux et incendies à l'aide d'enregistreurs des teneurs en CO.

Dokumentaties C.C.R.

Nr 62 : Voorbeeld van toepassing van de zogenaamde « Methode Budryk » op een ventilatie-afdeling van de ondergrond van een steenkolenmijn.

Nr 63 : Vergelijking van de doeltreffendheid van verschillende middelen van verkoeling van een in hoge temperatuur arbeidend individu.

Nota's C.C.R.

Nr 36 : Voor een filter-zelfredder maximaal toelaatbare weerstand.

Nr 37 : Gedragingen van de apparaten voor kontrole van de mijnatmosfeer in abnormale omstandigheden.

Nr 38 : Snelle detektie van vuren en branden door middel van CO-registrators.

11. DIRECTION ET PERSONNEL

— Membres :

A la date du 31.12.1969 étaient membres de l'association sans but lucratif « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenmijnen » :

— la S.A. « Kempense Steenkolenbekken » :
— ir. A. Volders
— ir. P. de Marneffe.

— Brigades de sauvetage :

Le bassin houiller de Campine disposait en date du 31.12.1969 de six brigades de sauvetage, notamment à :

— Beringen
— Eisden
— Houthalen
— Waterschei
— Winterslag
— Zolder.

— Conseil d'Administration :

— Président : ir. A. Volders
— Vice-Président : ir. P. de Marneffe
— Administrateurs : ir. L. Lycops et ir. A. Hausman.

— Personnel :

— un directeur
— un médecin (part-time)
— un secrétaire
— un chef moniteur et un moniteur
— un chimiste
— deux employés
— un préposé à l'entretien des appareils de sauvetage
— un surveillant pour le personnel ouvrier
— un magasinier-chauffeur
— un jardinier
— trois manœuvres

11. BEHEER EN PERSONEEL

— Leden :

Op datum van 31-12-1969 waren lid van de vereniging zonder winstgevend doel « Coördinatiecentrum Reddingswezen van het Kempische Steenkolenbekken» :

— de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.
— dhr. ir. A. Volders.
— dhr. ir. P. de Marneffe.

— Reddingsbrigades :

Het Kempische steenkolenbekken telde op datum van 31-12-1969 zes reddingsbrigades, gevestigd te :

— Beringen.
— Eisden.
— Houthalen.
— Waterschei.
— Winterslag.
— Zolder.

— Beheer :

— Voorzitter : dhr. ir. A. Volders
— Ondervoorzitter : dhr. ir. P. de Marneffe
— Beheerders : dhr. ir. L. Lycops en dhr. ir. A. Hausman.

— Personeel :

— een direkteur ;
— een toezichthoudend geneesheer (part-time) ;
— een sekretaris ;
— een hoofdmonitor en een monitor;
— een chemicus ;
— twee bedienden ;
— een aangestelde tot het onderhoud der reddingsapparaten ;
— een opzichter arbeidspersoneel ;
— een magazijnier-chauffeur ;
— een hovenier ;
— drie handlangers.

Le service au téléphone d'allerte est assuré à tour de rôle par sept des personnes susmentionnées (chaque service de garde dure une semaine).

Huit personnes, y compris le Directeur, habitent à proximité immédiate du C.C.R. Tous les autres habitent les environs. En cas d'alerte, elles peuvent prendre tout de suite les mesures qui s'imposent.

De wachtdienst aan de alarmtelefoon wordt door zeven dezer personeelsleden in beurtrol verzekerd (telkens voor de duur van een gehele week).

Met inbegrip van dhr. Direkteur, wonen acht dezer personeelsleden in de onmiddellijke omgeving van het C.C.R., terwijl al de anderen alleszins in de nabije omstreken hun woonplaats hebben. In geval van eventuele alarmoproep kunnen zij aldus ook na de normale diensturen ogenblikkelijk de nodige maatregelen treffen.

12. INVENTAIRE DU MATERIEL DE SAUVETAGE

Chaque charbonnage du bassin possède un minimum de matériel de sauvetage pour permettre une intervention immédiate, ainsi qu'un nombre plus que suffisant d'appareils respiratoires. Il peut obtenir très rapidement le surplus au C.C.R. dont les magasins comprennent entre autres :

A. Matériel pour la construction de barrages

— 500 matelas de laine de verre.
— 3 cuves à pression « Verpresskessel ».
— 25.000 sacs à sable.
— 40 tuyaux de barrage avec 10 tuyaux d'extrémité, 10 clapets de fermeture et 5 clapets de sécurité.
— 1 mélangeur « Pleiger ».
— 2 machines à remplir les sacs à sable, avec 6 appareils pour ligaturer ces sacs, et 25.000 ligatures.
— 1 canon souffleur.
— 6 appareils pour aspirer les gaz à analyser derrière les barrages.
— Matériel nécessaire pour la construction de 2 barrages au moyen de plâtre.
— 2 cuves à pression avec tuyaux et pistolets pour étancher des parois au moyen d'une solution de latex.
— 800 m tuyaux « Plastidry » de ϕ 45 mm.
— 4 tuyaux de pulvérisateurs pour créer des zones coupe-feu.
— 2 mouflages à deux poulies pour charges de 2.000 kg.
— 1 machine « Sapromine » pour la projection de plâtre, avec lances de projection adéquates.
— 2 agrafeuses pour la fixation de la toile de jute et autres.
— 5 rouleaux de toile de jute.
— 5 rouleaux de toile d'aérage.
— 1 palan pour charges de 2.000 kg.
— 1 machine pour la projection de mousse de polyuréthane, avec pièces de rechange et un stock réduit de produits.
— 1 machine pour la projection de plâtre (mélangeur « Sapromine » + pompe « Moineau ») avec lances de projection de plâtre.

12. INVENTARIS VAN HET REDDINGSMATERIEEL

Iedere Kempische steenkolenmijn bezit ten minste al het voor een eerste interventie noodzakelijk materieel plus een meer dan voldoende hoeveelheid ademhalingstoestellen. Bijkomend materieel kan op ieder ogenblik en in een minimum van tijd op het C.C.R. bekomen worden. Het reddingsmaterieel van het C.C.R. omvat onder meer :

A. Materieel voor de oprichting van dammen en voor de uitvoering van afdichtingswerken

— 500 glaswolmatrassen,
— 25.000 zandzakjes,
— 3 persketels « Verpresskessel »,
— 40 dambuizen met 10 eindstukken, 10 sluitdeksels en 5 veiligheidssluitkleppen,
— 1 « Pleiger » -apparatuur (één menger plus twee pompen),
— 2 zandzakvulmachines met 6 zandzakafbindapparaatjes en 25.000 zandzakafbindijzertjes,
— 1 blaaskanon,
— 6 apparaten om gassen van achter afdammingen op te zuigen,
— 2 volledige ensembles met benodigheden voor de bouw van gipsdammen,
— 2 drukketels voor de verstuiving van afdichtingslatex, met de nodige aansluitstukken en spuitpistolen,
— 800 m Plastidry-slang van 45 mm diameter,
— 4 buizen, voorzien van waterverstuivers, om vuurwerende zones te scheppen,
— 2 stellen met dubbele katrol (draagvermogen 2.000 kg),
— 2 nietjesmachines voor het vasthechten van jutedoek en dergelijke,
— 5 rollen jute-doek,
— 5 rollen ventilatie-doek,
— 1 katrol (draagvermogen ongeveer 2.000 kg),
— 1 polyurethaanschuimspuitmachine met de nodige vervangstukken en met een kleine voorraad spuitprodukten,
— I gipsspuitmachine (« Sapromine »-menger plus « Moineau »-pomp) met de nodige aangepaste gipsspuitlansen.

B. Matériel pour la ventilation lors de la lutte contre un feu ou incendie

— 200 m de canars en plastique de Ø 500 mm, avec 20 colliers d'accouplement rapide.
— 160 m² de toile ignifugée.
— 1 ventilateur à air comprimé de Ø 600 mm, avec divergent pour raccord sur tuyaux de Ø 700 mm.

— 50 m de canars en plastique incombustible de 700 mm Ø, avec 13 colliers d'accouplement rapide.
— 130 m² de toile recouverte de PVC et d'aluminium.

C. Appareils respiratoires et accessoires

— 20 appareils pour doubles filtres à CO, avec 60 filtres pour dito.
— 9 appareils respiratoires à air comprimé « Dräger PR 65 ».
— 1.000 cartouches de régénération « Dräger 6 x 18 - 24 ».
— 400 cartouches de régénération « Dräger 9 x 18 - 28 ».
— 1 appareil de réanimation « Dräger Pulmotor ».
— 2 appareils de réanimation « Dräger Resutator ».
— 1 appareil à air comprimé « Loosco Airbox ».
— 36 appareils respiratoires « Dräger » à circuit fermé, dont 31 pour l'entraînement des sauveteurs et 5 pour intervention.
— 4 caisses avec pièces de rechange pour appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 », « Dräger BG 170/400 », « Dräger BG 160 A ».
— 5 appareils respiratoires à circuit fermé « Fenzy 56 ».
— 1 pompe de transvasement d'oxygène (type Corblin) avec tous les accessoires.
— 1 pompe de transvasement d'oxygène (type Dräger) avec tous les accessoires.
— 4 appareils respiratoires à oxygène liquide.
— 2 appareils respiratoires à air comprimé « Airmagic ».
— 120 kg de chaux pour appareils respiratoires « Fenzy 56 ».
— 40 coussins dorsaux pour réfrigération des appareils respiratoires au moyen de la glace carbonique.
— 3 appareils de contrôle « Dräger RZ-22 ».
— 2 masques respiratoires avec téléphone de sauvetage « Fernsig » incorporé.
— 5 auto-sauveteurs à oxygène « Dräger OXY SR-30 » avec 5 bouteilles d'oxygène de réserve.

D. Appareils d'analyse, de détection et de mesure

— 2 détecteurs de CO « Auer ».
— 4 détecteurs de gaz « Dräger » avec compteurs.
— 3 psychromètres à aspiration et psychromètres frondes.
— 1 grisoumètre enregistreur « Mono-Maihak ».
— 4 détecteurs de CO « M.S.A. ».
— 1 détecteur de CO « Electrofact ».

B. Materieel voor de ventilatie tijdens de bestrijding van vuren en branden

— 200 m plastieken luchtkokers van 500 mm diameter, met 20 snelkoppelingen,
— 160 m2 onbrandbaar ventilatiedoek,
— 1 persluchtventilator van 600 mm diameter, met divergent voor aankoppeling op buizen van 700 mm diameter,
— 50 m onbrandbare plastieken luchtkokers van 700 mm diameter, met 13 snelkoppelingen,
— 130 m² met PVC en aluminium bedekte doek.

C. Ademhalingsapparaten en bijhorigheden

— 20 dubbele CO-filter-apparaten met 60 CO-filters.
— 9 ademhalingstoestellen « Dräger PR 65 » met perslucht,
— 1.000 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 24 »,
— 400 regeneratiepatronen « Dräger 9 x 18 - 28 »,
— 1 heropwekkingstoestel « Dräger Pulmotor »,
— 2 heropwekkingstoestellen « Dräger Resutator »,
— 1 ademhalingstoestel « Loosco Airbox » met perslucht,
— 36 ademhalingstoestellen « Dräger » met gesloten omloop, waarvan 31 voor de training der redders en 5 voor de interventie,
— 4 koffers met vervangstukken voor ademhalingstoestellen met gesloten omloop « Fenzy 56 », « Dräger BG 160 A », « Dräger BG 170/400 » en « Dräger 172 BG »,
— 5 ademhalingstoestellen « Fenzy 56 » met gesloten omloop,
— 2 vollegelaatsmaskers met ingebouwde « Fernsig »-reddingstelefoonapparatuur,
— 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Corblin » met alle bijbehorigheden,
— 1 elektrische zuurstofovervulpomp « Dräger » met alle bijhorigheden,
— 3 universele kontroletoestellen « Dräger RZ 22 »,
— 4 ademhalingstoestellen met vloeibare zuurstof,
— 2 ademhalingstoestellen « Airmagic » met perslucht,
— 120 kg kalk voor de regeneratiepatronen van ademhalingstoestellen « Fenzy 56 »,
— 40 verkoelingsrugkussens (koolzuurijs) voor gebruik op ademhalingstoestellen,
— 5 zuurstof-zelfredders « Dräger OXY SR-30 » met 5 reserve-zuurstofflessen.

D. Analysators - Detektors - Meettoestellen

— 2 CO-detektors « Auer »,
— 4 multigasdetektors « Dräger » met pompslagentellers,
— 3 psychrometers met aanzuigventilator en 2 slingervochtigheidsmeters,
— 1 registrerende mijngasmeter « Mono-Maihak »,
— 4 CO-detektors « M.S.A. »,

— 2 analyseurs « Robert Müller ».
— 2 appareils « Fyrite » de mesure de O_2.
— 1 appareil « Fyrite » de mesure de CO_2.
— 2 analyseurs « Wösthoff ».
— 1 analyseur « Infrared ».
— 1 thermocompensateur avec 2 thermocouples.
— 5 grisoumètres « Verneuil V 54 ».
— 2 chronomètres.
— 4 montres de poche.
— 2 anémomètres.
— 1 baromètre.
— 1 Volt-Ampèremètre.
— 2 explosimètres « Verneuil EV 58 ».
— 2 polymètres pour mesure de température.
— 1 bouteille de methylmercaptan.

— 1 detektor « Electrofact »,
— 2 analysators « Robert Müller »,
— 2 Fyrite-toestellen voor meting van 0_2,
— 1 Fyrite-toestel voor meting van co_2,
— 2 analysators « Wösthoff »,
— 1 analysator « Infrared »,
— 1 thermokompensator met 2 thermokoppels,
— 5 mijngasmeters « Verneuil V 54 »,
— 3 chronometers,
— 4 zakuurwerken,
— 2 anemometers,
— 1 barometer,
— 1 Volt-Ampère-meter,
— 2 explosiemeters « Verneuil EV 58 »,
— 2 polymeters voor temperatuurmetingen,
— 1 fles methylmercaptan.

E. Divers

— 15 vêtements ignifuges.
— 1 installation de téléphone « Génephone » et 3 téléphones de sauvetage « Fernsig ».
— 3 civières.
— 2 échelles de corde de 5 m de longueur.
— 1 installation pour base de départ des sauveteurs (20 paillasses, 3 cruches à eau, 12 thermos, 6 boîtes à pain, 1 coffre avec matériel et médicaments de premier secours pour sauveteurs, 1 table de travail pour travaux de réparation et d'entretien des appareils respiratoires).
— 1 équipement de sauvetage hydraulique « Blackhawk Enerpac ».
— 1 appareil photographique « Polaroïd ».
— 1 pompe « Stork ».

E. Verscheidenen

— 15 stellen onbrandbare kledingsstukken,
— 1 Génephone-telefooninstallatie en 3 Fernsig-reddingstelefoonapparaturen,
— 3 draagbaren voor transport van zieken en gekwetsten,
— 2 touwladders van ieder 5 meters lengte,
— 1 installatie voor de vertrekbasis voor redders (20 strozakken, 3 waterkruiken, 12 thermosbussen, 6 brooddozen, 1 koffer met allerhande verzorgingsbenodigheden voor de redders, 1 apparatenwerktafel),
— 1 volledig hydraulisch hijs- en trektuig « Blackhawk-Enerpac »,
— 1 Polaroïd-kodak,
— 1 Stork-pomp.

Etude du craquage thermique des 2,4- et 3,5-xylénols

R. CYPRES *, C. BRAEKMAN **, P. BREDAEL ***, L. EINHORN ***

RESUME

Dans le but de déterminer la stabilité thermique des 2,4- et 3,5-xylénols, d'étudier la nature et la séquence de formation des sous-produits de craquage et de comparer les résultats à ceux obtenus précédemment pour d'autres composés, on a effectué le craquage thermique à pression atmosphérique des 2,4- et 3,5-xylénols, pour diverses températures de 650 à 850°C, avec un temps de séjour de 2 s et une pression partielle de l'ordre de 0,6 atm.

On a également étudié l'influence du temps de séjour dans le réacteur en effectuant plusieurs craquages à 750°C pour des temps de séjour de 0,5 à 8 s.

Les composés de craquage, liquides et gazeux, ont été analysés par chromatographie en phase gazeuse.

Les xylénols se décomposent en donnant principalement naissance à des crésols, le m-crésol dans le cas du 3,5-xylénol, l'o- et le p- dans le cas du 2,4-xylénol, le benzène, le toluène, l'eau, les xylènes et du phénol, dans la phase liquide, du méthane, de l'hydrogène et du monoxyde de carbone dans la phase gazeuse.

Les résultats obtenus ont montré que le 3,5-xylénol est plus stable que le 2,4-. Les valeurs de l'énergie d'activation trouvées rendent également compte de cette stabilité. Le nombre et la nature des constituants obtenus, même à faible taux de craquage, indiquent la complexité des mécanismes. On a établi une séquence possible de réactions rendant compte des principaux produits

(*) Professeur à la Faculté des Sciences Appliquées de l'U.L.B.
(**) Docteur en Sciences Chimiques, Assistante à l'U.L.B.
(***) Licencié en Sciences Chimiques.

SAMENVATTING

Ten einde de thermische stabiliteit te bepalen van de 2,4- en 3,5-xylenolen, de aard en de volgorde van ontstaan van de krakingsprodukten te bestuderen en een vergelijking te maken tussen de resultaten en die welke voorheen met andere samenstellingen bekomen waren, heeft men de thermische kraking op atmosferische druk doorgevoerd van de 2,4- en 3,5-xylenolen op verschillende temperaturen gelegen tussen 650 en 850°C, met een verblijfsduur van 2 s en een partiële druk van de grootteorde van 0,6 atm.

Men heeft eveneens de invloed van de verblijfsduur in de reactor bestudeerd door het uitvoeren van verschillende krakingen op 750°C bij een verblijfsduur gaande van 0,5 tot 0,8 s.

De krakingsprodukten, zowel vloeibare als gasvormige, werden geanalyseerd door chromatografie in de gasfaze.

De xylenolen worden ontbonden en geven vooral het ontstaan aan kresolen, het m-kresol in het geval van het 3,5-xylenol, het o- en het p-kresol in het geval van het 2,4-kresol, benzeen, tolueen, water, xylenen en fenol in de vloeibare faze, waterstof en koolstofmonoxyde in de gasfaze.

De bekomen resultaten hebben aangetoond dat het 3,5-xylenol stabieler is dan het 2,4-xylenol. De gevonden waarden van de activeringsenergie geven daar ook blijk van. Het aantal en de aard van de bestanddelen, die zelfs bij geringe krakingsgraad bekomen worden, wijzen op de complexiteit van het mechanisme. Men heeft een mogelijke volgorde van de reacties opgemaakt, die rekening houdt met de voornaamste van de gevormde produkten. Men

formés. On a également proposé un mécanisme pour expliquer l'isomérisation.

La comparaison des résultats avec ceux obtenus précédemment dans les mêmes conditions expérimentales pour les crésols montre que l'effet de la position des groupements méthyles l'emporte sur l'effet dû à leur nombre, tant du point de vue stabilité que composition des produits de craquage.

heeft ook een mechanisme voorgesteld dat een verklaring geeft voor de isomerisatie.

Uit een vergelijking van de resultaten met die welke vroeger in dezelfde experimentele omstandigheden bekomen werden met de kresolen blijkt dat de invloed van de ligging der methylgroepen belangrijker is dan hun aantal, zowel inzake stabiliteit als inzake samenstelling van de krakingsprodukten.

INHALTSANGABE

Der Aufsatz berichtet über thermische Krackversuche mit 2,4- und 3,5-Xylenolen unter atmosphärischem Druck bei Temperaturen zwischen 650 und 850°C, einer Verweilzeit von zwei Sekunden und einem Partialdruck von 0,6 Atmosphären. Ziel der Untersuchungen war es, die thermische Stabilität von 2,4- und 3,5-Xylenolen zu bestimmen, die Art der Krackprodukte und die Reihenfolge ihrer Bildung zu untersuchen und die Ergebnisse mit den früher an anderen Verbindungen gemachten Beobachtungen zu vergleichen.

Der Einfluß der Verweilzeit im Reaktor wurde untersucht, indem man mehrere Krackversuche bei 750°C und unterschiedlichen Verweilzeiten (von 0,5 - 8 Sekunden) durchführte.

Die flüssigen und gasförmigen Krackprodukte wurden gaschromatographisch analysiert. Beim Abbau der Xylenole bilden sich in flüssiger Phase vor allem Kresole, und zwar m-Kresole aus 3,5-Xylenol, o- und p-Kresole aus 2,4-Xylenol, in Gasphase Methan, Wasserstoff und CO_2.

Es zeigte sich, daß das 3,5-Xylenol stabiler ist als das 2,4-Xylenol. Die gefundenen Werte der Aktivierungsenergie bestätigten diese Beobachtung. Die Zahl und die Natur der erhaltenen Verbindungen ließen selbst bei schwacher Krackung die Kompliziertheit der Reaktionsmechanismen erkennen. Man suchte die Reihenfolge der Reaktionen zu ermitteln, aus der sich die Bildung der wichtigsten Produkte erklären läßt. Ferner wird eine Erklärung des Mechanismus der Isomerisierung gegeben.

Der Vergleich der Ergebnisse mit den früher unter gleichen Versuchsbedingungen an Kresolen gemachten Beobachtungen läßt erkennen, daß die Stellung der Methylgruppen für die Stabilität und die Zusammensetzung der Krackprodukte von größerer Bedeutung ist als ihre Zahl.

SUMMARY

With a view to determining the thermal stability of the 2,4- and 3,5-xylenols, studying the nature and sequence of the formation of by-products of the cracking and comparing the results with those obtained previously for other compounds, the thermal cracking of the 2,4- and 3,5-xylenols was carried out at atmospheric pressure for various temperatures between 650 and 850°C, with a residence time of 2 s and a partial pressure of about 0.6 atm.

A study was also made of the influence of the time spent in the reactor, by carrying out several crackings at 750°C for periods of 0.5 to 8 s.

The cracking components, liquid and gaseous, were analysed by gas chromatography.

The xylenols decompose, giving rise mainly to cresols, m-cresol in the case of the 3,5-xylenol, o- and p- in the case of the 2,4-xylenol, benzene, toluene, water, the xylenes and some phenol, in the liquid phase, methane, hydrogen and carbon monoxide in de gaseous phase.

The results obtained showed that the 3,5-xylenol is more stable than the 2,4-. The values found for the activation energy also demonstrate this stability. The number and nature of the components obtained, even at a low cracking rate, indicate the complexity of the mechanisms. A possible sequence of reactions was established, demonstrating the chief products formed. A mechanism was also suggested to explain the isomerization.

The comparison of the results with those obtained previously in the same experimental conditions for the cresols shows that the effect of the position of the methyl groups is above that of the effect due to the number, both from the point of view of stability and the composition of the cracking products.

---

1. INTRODUCTION

La valorisation des goudrons de basse température est un problème important attaché aux nouveaux procédés de cokéfaction de la houille, actuellement à l'étude à l'échelle semi-industrielle, étant donné leur production abondante, pouvant atteindre 10 % en poids du charbon traité.

Ces goudrons de basse température ont une teneur élevée en phénols, parmi lesquels les diméthylphénols (ou xylénols) représentent une fraction importante.

Les xylénols et autres phénols plus substitués ne présentent pas un grand intérêt industriel. Par contre, les sous-produits obtenus lors de leur craquage tels que les xylènes, le styrène, le naphtalène et surtout le phénol et les crésols ont de nombreux débouchés dans l'industrie chimique.

La complexité des goudrons de basse température nous a conduits à aborder le problème de leur valorisation par l'étude du comportement thermique des différents constituants purs de ces goudrons.

Les travaux déjà réalisés dans nos laboratoires et publiés [1, 2, 3] portent sur le craquage thermique à pression atmosphérique des crésols, du phénol, du benzène, du toluène et du dibenzyle. Dans tous les cas, on observe, d'une part, la formation de produits de dégradation tels que le benzène, l'eau, l'hydrogène, le méthane, l'oxyde de carbone etc..., mais également la formation de composés plus complexes tels que le naphtalène, l'indane, le dibenzofuranne, etc...

L'ensemble de ces travaux conduit à supposer que les réactions de craquage de ces dérivés se font par l'intermédiaire de mécanismes radicalaires simultanés très complexes.

De plus, un travail récent [4] nous a permis de montrer qu'au cours du craquage d'un mélange complexe de phénols, l'évolution thermique des différents constituants du mélange est conforme aux résultats obtenus précédemment en craquant les corps purs.

Le présent travail s'inscrit dans le cadre de cette étude et a pour but de déterminer la stabilité thermique des 2,4- et 3,5-xylénols, la nature et la séquence de formation des sous-produits de craquage et de comparer les résultats obtenus à ceux obtenus pour d'autres composés.

2. TRAVAUX ANTERIEURS

Le craquage thermique des alkyls-phénols a fait l'objet de nombreuses publications, mais il s'agissait surtout de craquage sous pression, catalytique, en présence d'hydrogène ou de vapeur d'eau.

Une étude comparative entre les craquages thermiques et catalytiques des alkyls-phénols a été effectuée par Jélinek [5]. Les craquages thermiques sont réalisés en autoclave à 600° en présence d'hydrogène et sous une pression de 70 atm.

Jones et Neuworth [6] ont étudié la pyrolyse du 2,4-xylénol et des crésols en présence de vapeur d'eau. En travaillant avec des temps de contact très faibles, ils ont déterminé une valeur de l'énergie d'activation du 2,4-xylénol, à peu près égale à celle de l'o-crésol, c'est-à-dire 70 kcal/mole. Ils proposent un mécanisme impliquant la rupture de la liaison CH_2 - H du groupe méthyle. Ils observent également une augmentation du taux de craquage avec l'augmentation du nombre de substituants méthyles sur le noyau aromatique.

Wells et Long [7] ont étudié le craquage thermique du 2,4-xylénol en présence d'hydrogène. Ils ont déterminé également une séquence de stabilité des xylénols en présence d'hydrogène : 3,5 $>$ 2,5 $>$ 3,4 et 2,6 $>$ 2,4 $>$ 2,3.

Ils constatent que l'isomérisation des xylénols est peu poussée.

Ils concluent à des mécanismes différents suivant que l'on opère en présence ou non d'hydrogène.

3. METHODES EXPERIMENTALES

31. Appareillage

L'installation de craquage thermique à pression atmosphérique a été décrite dans les publications précédentes [1, 2, 3, 4].

32. Méthodes d'analyse

321. Analyse des gaz de craquage

Les composés gazeux ont été analysés en chromatographie en phase gazeuse sur une colonne de charbon actif 42-60 Mesh de 4 m, chauffée à 150° suivant la méthode décrite précédemment [8]. On emploie un détecteur à thermistances. L'hydrogène et le méthane sont analysés en utilisant l'azote comme gaz vecteur. L'azote, l'oxyde de carbone, le méthane, le dioxyde de carbone, l'éthane et l'éthylène sont séparés en utilisant l'hydrogène comme gaz vecteur.

322. Analyse de la phase liquide

L'analyse de la phase liquide condensée a été effectuée par chromatographie en phase gazeuse sur appareil Perkin-Elmer F7, muni d'un détecteur à ionisation de flamme.

L'analyse est réalisée, d'une part, au moyen d'une colonne capillaire de 100 m, chargée au

propylène glycol, maintenue à 150°C sous un débit d'azote de 0,81 ml/min. Le mélange à analyser est préalablement éthérifié à l'hexaméthyldisilazane en présence de triméthylchlorosilane. On peut ainsi séparer de nombreux hydrocarbures aromatiques, les isomères des crésols et des xylénols et des phénols de poids moléculaire plus élevé.

L'analyse quantitative est effectuée au moyen d'un intégrateur électronique Perkin-Elmer D24 muni d'une minuterie imprimante Kienzle. Cette méthode d'analyse a été décrite précédemment [9].

Parallèlement, la phase liquide est analysée au moyen d'un appareil Perkin-Elmer F6, muni d'un détecteur à ionisation de flamme et d'une colonne de 2 m comportant 15 % d'ester de célanèse sur chromosorb W 60-80 mesh (phase Y P.E.) à 150°C. On utilise l'azote comme gaz vecteur avec un débit de 25 ml/min.

L'analyse quantitative est effectuée en utilisant le nitrobenzène comme étalon interne. Des courbes d'étalonnage, préalablement établies, permettent de déterminer les concentrations des divers constituants.

L'analyse d'eau est effectuée au moyen d'un appareil Perkin-Elmer F6, muni d'une colonne de 2 m, remplie au Porapak Q 60-80 Mesh, maintenue à 150°C et d'un détecteur à thermistances. Le gaz vecteur est de l'azote avec un débit de 80 ml/min.

L'analyse quantitative s'effectue par comparaison directe avec un mélange étalon de composition proche de celle du mélange à analyser. On utilise le méthanol comme étalon interne.

4. RESULTATS EXPERIMENTAUX

On a étudié le craquage thermique des 2,4- et 3,5-xylénols en fonction des deux paramètres suivants :

— la température

— le temps de séjour dans le réacteur.

On a établi des bilans de matière par pesée de la phase liquide condensée dans le piège et du dépôt de carbone formé dans le réacteur.

Le poids de la phase gazeuse est calculé à partir des volumes gazeux mesurés et de la composition molaire des gaz. On détermine ainsi le rendement pondéral de craquage.

La composition molaire des phases liquide et gazeuse et les rendements pondéraux de craquage permettent de déterminer les rendements molaires des divers composés, c'est-à-dire le nombre de moles d'un composé formées pour 100 moles de xylénol injectées.

41. Influence de la température

On a étudié l'influence de la température pour un temps de séjour de 2 secondes et une pression partielle du xylénol de l'ordre de 0,6 atmosphère entre 700 et 850°C.

Le tableau 1 montre le rendement en poids de carbone, liquide et gaz en fonction de la température.

Tableau I

Rendement pondéral de craquage. Influence de la température (temps de séjour : 2 s)

T°C	700		750		800		850	
	3,5	2,4	3,5	2,4	3,5	2,4	3,5	2,4
Liquide	98,4	94,6	91,8	87,6	81,0	78,2	68,0	63,6
Gaz	0,7	3,8	6,8	11,0	17,2	20,3	28,1	30,8
Solide	0,9	1,6	1,4	1,4	1,8	1,5	3,9	5,6

La diminution de la quantité de la phase liquide est continue et correspond à l'augmentation de la phase gazeuse. Au-delà de 800°C, la formation de carbone, jusque là constante et faible, croît rapidement. Ces faits sont plus prononcés pour le 2,4-xylénol que pour le 3,5-xylénol.

Le taux de craquage du 2,4-xylénol est nettement plus élevé que celui du 3,5-xylénol, comme le montrent le tableau II et la figure 1.

La figure 2 montre les rendements molaires des constituants majeurs des phases liquide et gazeu-

Tableau II

Nombre de moles de xylénol craquées pour 100 moles injectées.
Influence de la température (t = 2 s)

T°C	700°	750°	800°	850°
2,4-xylénol	18,9	61,3	94,3	99,6
3,5-xylénol	1,4	21,7	73,1	95,8

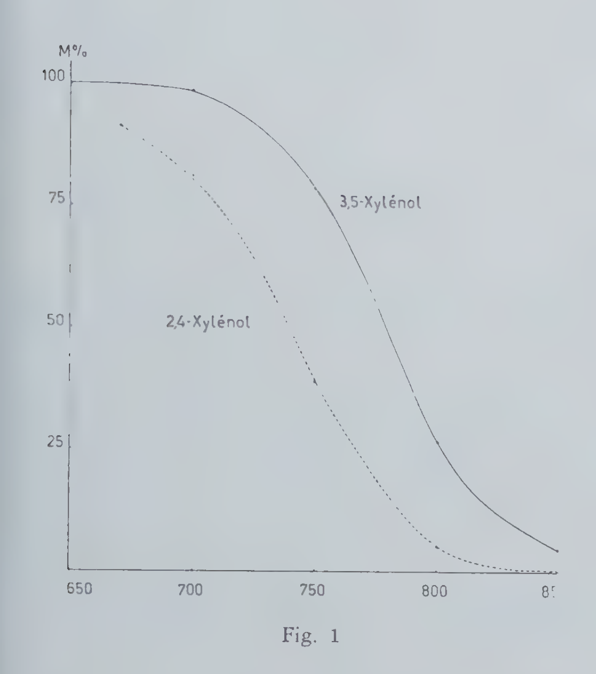


Fig. 1

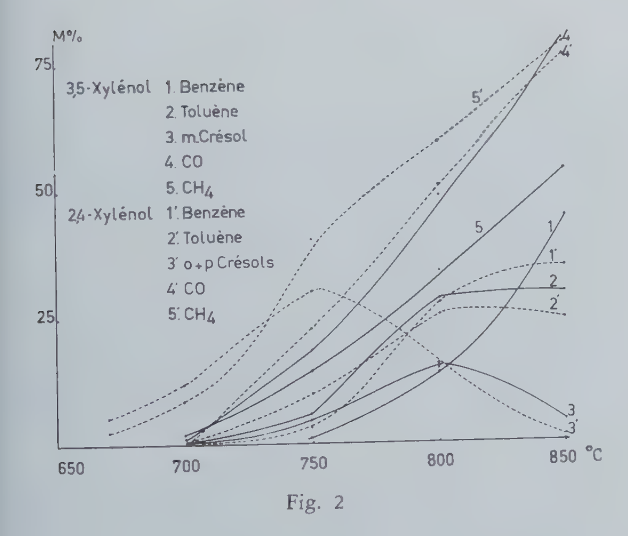


Fig. 2

se des craquages des 2,4 et 3,5-xylénols. On constate une évolution quasi identique des différents constituants; leur teneur, à partir du 3,5-xylénol, est toujours inférieure à celle à partir du 2,4-xylénol, sauf dans le cas du toluène à partir de 800°.

A côté des constituants majeurs, on détecte également la présence en faible quantité (< 2 M %) de styrène, d'indane, d'indène et de composés plus complexes tels que le diphényle, l'acenaphtène, le dibenzyle, le fluorène, le dibenzofuranne et la méthylcoumarone.

La teneur en phénol est respectivement de 0,1, 1,2 et 1,3 M % à 750, 800 et 850°C dans le craquage du 3,5-xylénol. Elle passe de 3,8 M % à 750° à 9,6 M % à 800° et 4,9 M % à 850° dans le cas du 2,4-xylénol.

On peut constater aussi que les rendements en méthane sont nettement inférieurs dans le cas du 3,5-xylénol, tandis que ceux en monoxyde de carbone sont du même ordre de grandeur pour le 3,5- et le 2,4-xylénol.

Les crésols se forment avec un rendement maximum aux environs de 750°C dans le cas du craquage du 2,4-xylénol et à une température légèrement plus élevée dans le cas du craquage du 3,5-xylénol. En effet, le m-crésol, seul isomère formé lors du craquage du 3,5-xylénol, étant plus stable que les isomères o- et p- obtenus dans le cas du 2,4-xylénol, sa vitesse de craquage ne devient supérieure à sa vitesse de formation que pour une température plus élevée.

42. Influence du temps de séjour dans le réacteur

On a étudié l'influence du temps de séjour dans le réacteur entre 0,5 et 8 s pour une température de 750°C et une pression partielle de xylénol de l'ordre de 0,6 atm.

Le tableau III montre le rendement pondéral de craquage en fonction du temps de séjour dans le réacteur.

La quantité de liquide diminue de façon continue en fonction du temps de séjour. Parallèlement, la quantité de gaz augmente lentement. Le dépôt de carbone, toujours assez faible, croît également avec le temps de séjour. L'effet du temps de séjour est plus important pour le 2,4-xylénol.

Le tableau IV montre le nombre de moles de xylénol craquées pour 100 moles injectées.

Tableau III

Rendement pondéral de craquage. Influence du temps de séjour (T° 750°C)

t(s)	0,5		1		2		4		8	
	3,5-	2,4-	3,5-	2,4-	3,5-	2,4-	3,5-	2,4-	3,5-	2,4-
Liquide	100,0	97,0	95,4	93,0	91,8	87,6	90,0	83,3	85,6	69,3
Gaz	—	1,65	4,3	5,6	6,8	11,0	7,9	13,2	10,5	22,5
Solide	—	1,35	0,3	1,4	1,4	1,4	2,1	3,5	2,1	8,2

Tableau IV

Nombre de moles de xylénol craquées pour 100 moles injectées. Influence du temps de séjour (T° 750°C)

t(s)	0,5	1	2	4	8
2,4-xylénol	16,6	40,6	61,3	75,6	92,1
3,5-xylénol	1,5	9,1	21,7	37,2	56,9

On constate que la plus grande stabilité thermique du 3,5-xylénol se vérifie à nouveau.

La figure 3 montre les rendements molaires des principaux produits obtenus au cours du craquage des 2,4- et 3,5-xylénols. On constate que la formation de toluène est nettement plus importante dans le cas du 3,5-xylénol, tandis que la quantité de phénol obtenue reste faible. Les crésols sont obtenus avec un rendement meilleur au départ du 2,4-xylénol.

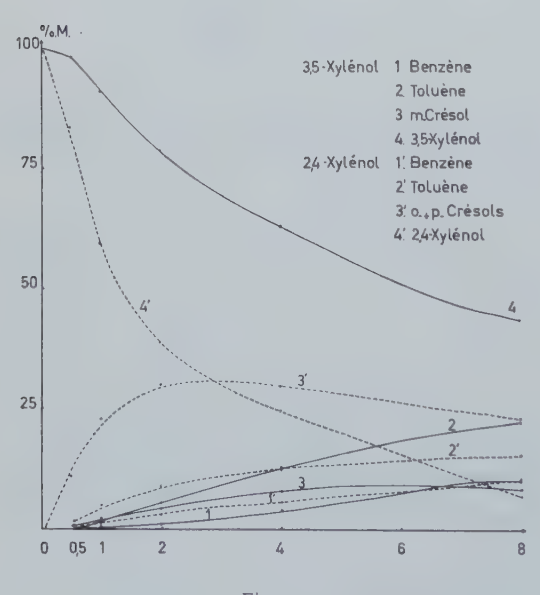


Fig. 3

5. DISCUSSION DES RESULTATS

Les résultats obtenus ont permis de calculer l'énergie d'activation du craquage : les valeurs obtenues (86 kcal/mole dans le cas du 3,5-xylénol et 66 kcal/mole dans le cas du 2,4-xylénol) expriment la plus grande stabilité thermique du 3,5-xylénol par rapport au 2,4-xylénol.

Les principaux produits formés au cours du craquage des deux isomères du xylénol étudiés sont les crésols, les xylènes, le phénol, le benzène, le toluène et l'eau dans la phase liquide, l'hydrogène, le monoxyde de carbone et le méthane dans la phase gazeuse.

Reprenant l'hypothèse généralement admise dans la littérature, à savoir que l'étape initiale du craquage serait une rupture radicalaire du type :

$$OH\text{-}C_6H_3\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_3\end{matrix} \rightarrow OH\text{-}C_6H_3\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_2\bullet\end{matrix} + H\bullet$$

on peut proposer une série de réactions radicalaires conduisant à la formation de ces différents produits, par exemple :

$$OH\text{-}C_6H_3\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_3\end{matrix} + H\bullet \rightarrow OH\text{-}C_6H_3\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_2\bullet\end{matrix} + \underline{H_2}$$

$$\rightarrow \underline{OH\text{-}C_6H_4\text{-}CH_3} + CH_3\bullet$$

$$\rightarrow \underline{\bullet C_6H_3\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_3\end{matrix}} + \underline{H_2O}$$

$$\rightarrow OH\text{-}C_6\overset{\bullet}{H_3}\begin{matrix}\\ \backslash CH_3\end{matrix} + \underline{CH_4}$$

$$\rightarrow \underline{C_6H_4\begin{matrix}/CH_3\\ \backslash CH_3\end{matrix}} + OH\bullet$$

Les crésols et les xylènes, à leur tour, se décomposent suivant des mécanismes radicalaires analogues pour former le toluène, le phénol, le benzène qui subissent ensuite un craquage. Les différents fragments peuvent également se recombiner pour former les dérivés plus complexes que l'on trouve en faible quantité. Nous ne reprendrons pas ici toutes les réactions radicalaires possibles; celles-ci ont été discutées plus longuement dans des travaux antérieurs [1, 2, 3].

La formation des différents produits peut également s'expliquer par le schéma global suivant :

xylénol —($-CH_3$)→ crésol —($-CH_3$)→ phénol —($-OH$)→ benzène
crésol —($-OH$)→ toluène
xylénol —($-OH$)→ xylène —($-CH_3$)→ toluène —($-CH_3$)→ benzène

La formation des crésols concomitante à celle des xylènes est toujours plus importante. Cependant, la formation de toluène est plus importante que celle de phénol. Ceci est le contraire de ce que l'on observe dans le craquage des crésols où la quantité de phénol est supérieure à celle de toluène [1, 2]. La présence des deux groupements méthyles faciliterait donc la déshydroxylation. On voit donc que le schéma proposé est simplifié à l'extrême et ne tient pas compte des influences réciproques des différents constituants.

Les résultats obtenus montrent également que la déshydroxylation est favorisée dans le cas du 3,5-xylénol par rapport au 2,4-xylénol. En effet, la quantité de toluène formée est plus importante pour le 3,5-xylénol que pour l'isomère 2,4, tandis que la teneur en phénol est de l'ordre de 5 à 60 fois moindre que celle obtenue dans le cas du craquage du 2,4-xylénol. De plus, les rendements en méthane sont inférieurs dans le cas du 3,5-xylénol, alors que ceux en monoxyde de carbone sont du même ordre de grandeur.

Les crésols, formés en quantité plus faible à partir du 3,5-xylénol, présentent un maximum aux environs de 750°C pour le craquage du 2,4-xylénol et à une température légèrement plus élevée dans le cas du craquage du 3,5-xylénol. En effet, le m-crésol formé essentiellement lors du craquage du 3,5-xylénol est plus stable que les isomères ortho et para obtenus dans le cas du craquage du 2,4-xylénol.

Nous avons rassemblé dans les figures 4 et 5 les rapports crésol formé/xylénol craqué en fonction de la température et du temps de séjour. On peut voir que la formation de crésol est défavorisée jusqu'à 785°C dans le cas du 3,5-xylénol. A 750°C, la formation de crésols est toujours supérieure au départ du 2,4-xylénol de 0,5 à 8 secondes.

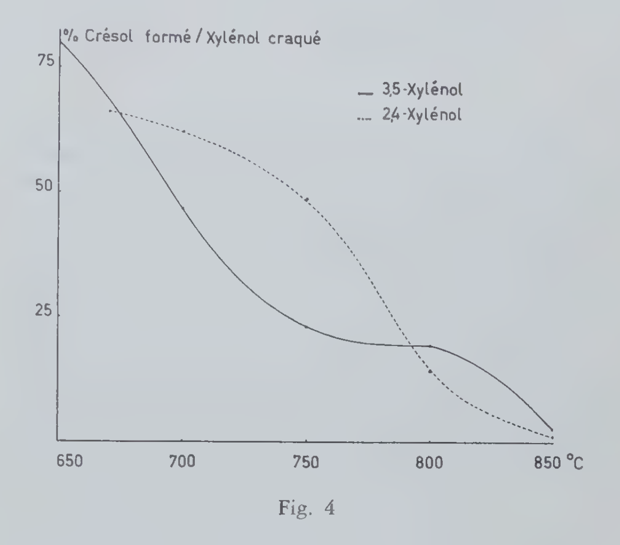


Fig. 4

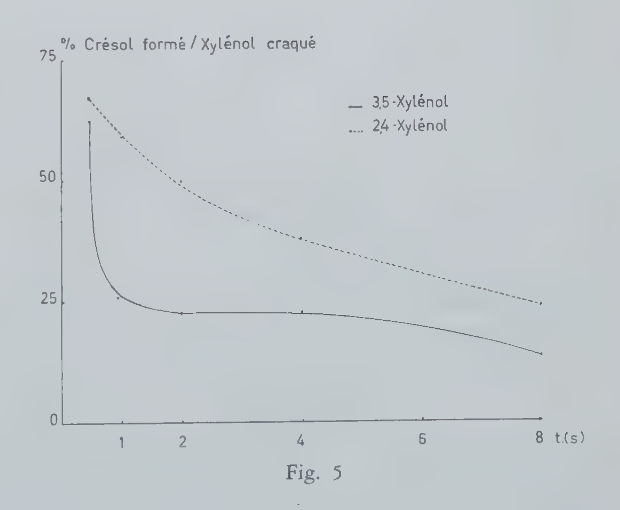


Fig. 5

Un autre phénomène intéressant est l'isomérisation du 3,5-xylénol en 2,5-xylénol, isomère moins stable. Les tableaux V et VI montrent le pourcentage d'isomérisation du 3,5-xylénol en 2,5-xylénol en fonction de la température et du temps de séjour.

Tableau V

Pourcentage d'isomérisation du 3,5- en 2,5-xylénol. Influence de la température (t = 2 s)

T°(°C)	700	750	800	850
2,5-xylénol formé / 3,5-xylénol craqué	29,1 %	8,7 %	1,4 %	0,06 %

Tableau VI

Pourcentage d'isomérisation du 3,5- en 2,5-xylénol. Influence du temps de séjour (T° 750°C)

t(s)	0,5	1	2	4	8
3,5-xylénol craqué / 2,5-xylénol formé	26,8 %	7,8 %	8,0 %	4,7 %	0,7 %

Relativement importante à 700° (où elle atteint 30 % mais pour un taux de craquage inférieur à 2 %), l'isomérisation diminue ensuite avec la température et le temps de séjour. Elle semble donc être un phénomène caractéristique du début de craquage.

L'isomérisation du 3,5- en 2,5-xylénol peut s'expliquer par un mécanisme analogue à celui proposé par Mulcahy et Williams [10] pour l'addition du radical méthyle sur le phénol. On peut appliquer le schéma suivant (fig. 4) :

L'isomération du 2,4-xylénol en 2,5- ou en un autre isomère est très faible.

6. CONCLUSIONS

La comparaison des résultats obtenus au cours de ce travail avec ceux obtenus précédemment dans les mêmes conditions expérimentales pour les trois isomères du crésol montre que les composés les moins stables sont les phénols substitués en position ortho et para de la fonction hydroxyle.

De plus, la stabilité thermique diminue avec le nombre de substituants. Cependant, nos résultats ont montré que l'effet de position du substituant l'emporte sur le nombre puisque le 3,5-xylénol est plus stable que l'ortho- et le para-crésol. Nous supposons que des interactions de type mésomère entre les groupements méthyles et hydroxyles, possibles en ortho- et para-, affaiblissent la liaison C-H du groupement méthyle dont la rupture est considérée comme étape déterminante.

Le rendement en phénol, plus élevé pour l'o- et le p-crésol que pour le m-crésol [2], est toujours supérieur à celui en toluène lors du craquage des isomères du crésol. Par contre, dans le cas des 2,4- et 3,5-xylénol, le rendement en phénol reste inférieur à celui en toluène. L'effet de la position et du nombre de groupements méthyles influence aussi la déshydroxylation.

A partir du 3,5-xylénol, le seul crésol obtenu est le méta-, tandis que le 2,4-xylénol fournit exclusivement l'o- et le p-crésol. Cela semble indiquer une déméthylation sans isomérisation en composé le plus stable.

Le nombre et la nature des constituants obtenus, même à faible taux de craquage, indiquent la complexité des mécanismes. Nous avons établi une séquence possible de réactions rendant compte des principaux produits formés.

Nos résultats nous ont également permis de déterminer le pourcentage d'isomérisation et de proposer un mécanisme pour l'expliquer. Cette isomérisation, faible à pression atmosphérique, peut devenir importante lorsqu'on effectue des craquages sous haute pression [11].

Nous avons montré également la grande stabilité thermique du 3,5-xylénol par rapport au 2,4-

xylénol. Cette stabilité thermique explique que le 3,5-xylénol est l'un des isomères prépondérants de la fraction phénolique des goudrons de basse température.

Ces travaux ont pu être réalisés grâce aux subsides qui nous ont été accordés par l'Institut National des Industries Extractives dans le cadre du programme de recherches fondamentales sur la Chimie et la Physique des charbons et des cokes, subsidié par la Commission des Communautés Européennes.

Nous exprimons à ces organismes notre reconnaissance pour l'aide apportée.

BIBLIOGRAPHIE

[1] R. Cyprès et C. Lejeune, **Ann. Mines Belgique, 7-8,** 1091 (1965).

[2] R. Cyprès et C. Braekman-Danheux, **Compte Rendu du XXXVIIe Congrès Intern. Chim. Ind.,** Madrid, 280 (1967).

[3] R. Cyprès, C. Braekman-Danheux et A. Junne, **Compte Rendu du XXXVIIe Congrès Intern. Chim. Ind.,** Madrid, 287 (1967).

[4] C. Braekman-Danheux et R. Cyprès, **Ann. Mines Belgique, 7-8,** 813 (1969).

[5] J.F. Jelinek, **Coll. Czech. Chem. Comm., 28,** 504 (1963).

[6] B.W. Jones et H.B. Neuworth, **Ind. Eng. Chem., 44,** 2872 (1952).

[7] G.C. Wells et R. Long, **Ind. Eng. Proc. Design. Devel., 1,** 73 (1962).

[8] C. Delaunois, **Ann. Mines Belgique, 1,** 9 (1968).

[9] C. Delaunois et B. Bettens, **Ann. Mines Belgique, 5,** 633 (1968).

[10] M.F.R. Mulcahy et D.J. Williams, **Austr. J. Chem., 18,** 20 (1965).

[11] R. Cyprès et C. Delaunois, **Ann. Mines de Belgique** (sous presse).

Compte rendu du Colloque Inter-Bassins des Charbonnages de France, Saint-Etienne, mai 1970

Verslag van het Colloquium der gezamenlijke bekkens van de Charbonnages de France, Saint-Etienne, mei 1970

R. LIEGEOIS (*)

SOMMAIRE

1. ORGANISATION DU COLLOQUE

Le septième Colloque Inter-Bassins organisé par Charbonnages de France a tenu ses assises à Saint-Etienne du 12 au 15 mai 1970. Septante-cinq ingénieurs y participaient, délégués par Charbonnages de France, Cerchar, les Bassins du Nord, de Lorraine et du Centre-Midi. L'Ecole des Mines de Paris était représentée par M. Duchesne qui participa aux travaux du groupe « Organisation ». Etaient également présents trois délégués du Steinkohlenbergbauverein : MM. Burckhardt, Mücke et Voss, et M. Carr envoyé par le National Coal Board. Deux ingénieurs belges ont participé aux travaux du groupe « Organisation » : M. Eraly, Ingénieur du Service Organisation de la N.V. Kem-

(*) Ingénieur Civil des Mines, Ingénieur Géologue, Ingénieur Principal Divisionnaire à l'INIEX.

INHOUD

1. ORGANISATIE VAN HET COLLOQUIUM

Het zevende Colloquium der gezamenlijke bekkens, georganiseerd door de Charbonnages de France werd gehouden te Saint-Etienne van 12 tot 15 mei 1970. Er werd aan deelgenomen door vijfenzeventig ingenieurs, afgevaardigd door de Charbonnages de France, Cerchar, de Bekkens Noorden, Lotharingen en Centre-Midi. De Mijnschool van Parijs werd vertegenwoordigd door de H. Duchesne, die deelnam aan de werkzaamheden van de groep «Organisatie ». Er waren ook drie afgevaardigden van het Steinkohlenbergbauverein aanwezig : de HH. Burckhardt, Mücke en Voss, evenals de H. Carr die door de National Coal Board gezonden werd. Twee Belgische ingenieurs

(*) Burgerlijk Mijningenieur, Aardkundig Ingenieur, Eerstaanwezend Divisie-Ingenieur bij het NIEB.

pense Steenkolenmijnen, et l'auteur de ce compte rendu.

Nous remercions tout particulièrement M. Proust, Directeur des Services Techniques de Charbonnages de France, et M. Ellie, Ingénieur en Chef à Charbonnages de France, Secrétaire du Colloque.

Les séances se tenaient à la Maison de la Culture et des Loisirs de Saint-Etienne édifiée dans le cadre de verdure du Jardin des Plantes de la ville. L'organisation de l'accueil et des visites de mines était confiée aux Houillères de la Loire dont le Secrétaire Général, M. Charroux, et les délégués du service des relations publiques méritent les plus vifs éloges.

M. Michel, Ingénieur en Chef du Fond, accueillit les directeurs et ingénieurs d'exploitation et de sécurité des différents bassins houillers français et leurs collègues étrangers. C'est encore lui qui mit sur pied une série de visites extrêmement intéressantes dans les chantiers des Houillères de Saint-Etienne et dans diverses usines de la ville et des environs. Les descentes de mines eurent lieu au siège Varenne dans les quartiers Isaac et Bouchage. On pouvait y observer l'exploitation d'une couche épaisse inclinée à 45°, par soutirage dans de petites tailles en cul-de-sac équipées de soutènement mécanisé (voir annexe I).

L'organisation du Colloque proprement dit était calquée sur celle du Colloque de l'année précédente (*). Quatre Commissions avaient été créées et chargées de traiter les sujets suivants :

1. Structure d'un siège.
2. Sécurité.
3. Transports.
4. Organisation du travail appliquée aux travaux du fond.

Ces Commissions étaient présidées respectivement par MM. Sablonnière (Nord), Schweitzer (Charbonnages de France), David (Blanzy) et Bieau (Lorraine).

Au cours des mois précédant le Colloque, les présidents et leurs secrétaires avaient effectué la préparation technique des séances de travail. A titre d'exemple, nous dirons que chacun des membres de la Commission « Organisation » avait reçu en temps voulu un dossier très complet comprenant une note de base et une série de notes annexes très détaillées explicitant quelques-uns des

(*) Colloque Inter-Bassins de Grenoble, 20-23 mai 1969. **Publication Technique des Charbonnages de France.** Envoi n° 6/1969 et suivants.

namen deel aan de werkzaamheden van de groep « Organisatie » : de H. Eraly, ingenieur van de Organisatie van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen, en de auteur van dit verslag.

Wij danken in het bijzonder de H. Proust, Directeur van de Technische Diensten der Charbonnages de France, en de H. Ellie, Hoofdingenieur van Charbonnages de France, Secretaris van het Colloquium.

De vergaderingen werden gehouden in het Cultureel Centrum van Saint-Etienne, dat in de Plantentuin van de stad staat. De organisatie van de ontvangst en de bezoeken aan mijnen waren toevertrouwd aan de Houillères de la Loire, waarvan de Secretaris-generaal, de H. Charroux, en de afgevaardigden van de dienst Public Relations alle lof verdienen.

De H. Michel, Hoofdingenieur van de Ondergrond, ontving de directeuren en ingenieurs van de exploitatie en de veiligheid van de verschillende Franse steenkolenbekkens en hun buitenlandse collega's. Hij richtte ook een reeks uiterst interessante bezoeken in aan de werkplaatsen van de Houillères de Saint-Etienne, en aan verschillende bedrijven in de stad en de omgeving. De afdalingen in de mijn hadden plaats op de zetel Varenne in de kwartieren Isaac en Bouchage. Men kon er de exploitatie volgen van een dikke laag met een helling van 45°, met magazijnwinning in kleine doodlopende pijlers, uitgerust met gemechaniseerde ondersteuning (zie bijlage I). De organisatie van het eigenlijke Colloquium gebeurde op dezelfde manier als bij het Colloquium van vorig jaar.(*)

Er werden vier Commissies opgericht en belast met de behandeling van de volgende onderwerpen :

1. Structuur van een zetel.
2. Veiligheid.
3. Vervoer.
4. Organisatie van het werk toegepast op de werken in de ondergrond.

Deze Commissies werden respectievelijk voorgezeten door de HH. Sablonnière (Noorden), Schweitzer (Charbonnages de France), David (Blanzy), en Bieau (Lotharingen).

Gedurende de maanden die het Colloquium voorafgingen, verzorgden de voorzitters en hun secretarissen de technische voorbereiding van de werkvergaderingen. Zo kreeg bijvoorbeeld elk lid van de Commissie « Organisatie » te gelegener tijd een zeer volledig dossier, dat een basisnota bevatte, alsmede in bijlage een reeks zeer gedetailleerde nota's die enkele van de getuigenissen of voor-

(*) Colloquium der gezamenlijke Bekkens te Grenoble, 20-23 mei 1969. **Technische Publikatie van de Charbonnages de France.** Zending nr 6/1969 en volgende.

témoignages ou des exemples qui devaient être évoqués lors des discussions sur les techniques de l'organisation. Chaque commission groupait 15 à 20 participants dont l'emploi du temps fut le suivant :

— Mardi et mercredi : travail en commission autour d'une table.
— Jeudi matin : visites techniques; après-midi : exposé des rapports des commissions 1 et 2.
— Vendredi matin : exposé des rapports des commissions 3 et 4 : après-midi : examen critique du déroulement du Colloque et préparation du suivant.

beelden uiteenzetten die bij de discussies over de organisatietechnieken zouden besproken worden. Elke Commissie was samengesteld uit 15 tot 20 deelnemers die hun tijd als volgt indeelden :

— Dinsdag en woensdag : besprekingen in de commissie.
— Donderdagmorgen : technische bezoeken; namiddag : voorbrengen van de verslagen van de commissies 1 en 2.
— Vrijdagmorgen : voorbrengen van de verslagen van de commissies 3 en 4; namiddag : kritisch onderzoek van het verloop van het Colloquium en voorbereiding van het volgende.

2. TRAVAUX DU COLLOQUE

21. Structure d'un siège.

La structure d'un siège doit être établie d'après des critères d'efficacité et d'économie. Le siège est la cellule élémentaire de production possédant son personnel propre. Au point de vue administratif, c'est l'unité à laquelle on peut rapporter le prix de revient. Les sièges peuvent être très différents l'un de l'autre si on se réfère à des indices tels que : production en tonnes nettes par jour, production par homme-poste, aire d'exploitation, surface déhouillée par mille tonnes, quote-part de la production provenant de tailles à soutènement mécanisé, rapport entre personnel du jour et personnel du fond, etc...

La structure est avant tout un réseau de communications grâce auquel l'information circule. A cet égard, la position de chef de siège est capitale : il est à l'intersection de l'ensemble siège et de l'ensemble direction.

Plusieurs problèmes se sont posés aux chefs de sièges ces dernières années et notamment à l'occasion des fusions :

1°) l'ancien chef de siège est devenu l'équivalent d'un directeur des travaux du fond chargé de soucis supplémentaires;
2°) la concentration a encore eu pour effet de provoquer une certaine banalisation qui est à l'encontre de l'individualisme souvent générateur de progrès;
3°) du fait de la tendance à la centralisation de certains services, le chef de siège perd une partie de ses prérogatives;
4°) les structures syndicales ont elle-mêmes évolué de telle manière que souvent les directives en la matière viennent de niveaux élevés extérieurs au siège.

Le but du siège restera toujours de produire une certaine quantité de charbon dans une gamme

2. WERKZAAMHEDEN VAN HET COLLOQUIUM

21. Structuur van een zetel

De structuur van een zetel moet opgesteld worden volgens criteria van efficiëntie en economie. De zetel is de elementaire produktiecel die zijn eigen personeel bezit. Vanuit administratief standpunt is het de eenheid op basis waarvan men de kostprijs kan berekenen. De zetels kunnen zeer verschillend zijn van elkaar wat betreft bepaalde indices zoals netto produktie in ton per dag, produktie per mandienst, ontginningsoppervlakte, ontkoolde oppervlakte per duizend ton, aandeel van de produktie uit pijlers met gemechaniseerde ondersteuning, verhouding tussen personeel aan de bovengrond en personeel van de ondergrond, enz...

De structuur is vooral een communicatienet dank zij hetwelk de informatie kan rondgestuurd worden. In dat verband is de positie van de zetelbestuurder zeer gewichtig : hij staat tussen het geheel zetel en het geheel directie.

De laatste jaren kregen de zetelbestuurders heel wat problemen te verwerken, en met name dat van de fusies.

1°) de vroegere zetelbestuurder is nu zowat hetzelfde geworden als een directeur van de werken in de ondergrond, belast met bijkomende taken;
2°) de concentratie heeft ook geleid tot een zekere vervlakking, die indruist tegen het individualisme dat vaak aan de oorsprong ligt van de vooruitgang;
3°) wegens de neiging tot centralisering van bepaalde diensten, verliest de zetelbestuurder een deel van zijn voorrechten;
4°) de syndicale structuren zijn zelf zo geëvolueerd dat de richtlijnen op dat stuk vaak van hogere niveaus buiten de zetel komen.

Het doel van de zetel zal altijd het voortbrengen van een bepaalde hoeveelheid kolen in een bepaald gamma en tegen een concurrerende prijs

définie et à un prix compétitif. C'est pourquoi la filière d'exploitation constitue l'épine dorsale du siège; elle doit logiquement jouir de la priorité.

Pour que le service de Production d'un siège soit vraiment efficace, il faut qu'il y ait une collaboration à l'intérieur du siège entre ceux qui ont des fonctions d'exécution et ceux qui ont des fonctions de préparation ou d'étude.

Les informations doivent être transmises correctement et rapidement. La tournée du fond des ingénieurs restera toujours la source la plus sûre des informations. Les réunions rassemblant le personnel des services de production devront, pour être réussies, être dirigées par un patron, avoir un but précis, être préparées par tous dans l'intention d'éclairer le patron et aboutir à des conclusions.

L'appui logistique que le service de production attend des services d'aide à la production concerne notamment le creusement, le transport, l'entretien et la sécurité. Dans les quartiers en préparation, la filière production doit pouvoir disposer d'une équipe affectée au creusement. Le même service doit avoir en main le transport vers les chantiers. Le personnel de production doit réellement participer à l'entretien. Enfin, les services spéciaux de sécurité ne doivent intervenir que dans un cas spécial, les cas ordinaires étant réglés au sein même du service de production.

22. Sécurité.

Tout homme descendant dans la mine doit veiller en permanence à sa propre sécurité et à celle de ses compagnons, car les risques et les situations dangereuses sont persistants dans les travaux du fond.

Trois causes principales d'accidents doivent être retenues : défaut d'organisation, mauvaise conception du matériel, mode opératoire mal adapté. Les cas d'accidents peuvent être classés en quatre catégories : ceux qui sont riches en enseignements, ceux qui sont d'intérêt général, ceux qui présentent un danger particulier et enfin les cas mortels ou très graves.

Le lieu des accidents les plus fréquents est mentionné dans la liste ci-après : fronts d'abattage - transport - raccourcissement d'une chaîne de convoyeur blindé - chutes de personnes - chutes de bloc de roche - transporteurs à courroie - roulage - pose et dépose du soutènement de taille - stockage de matériel - transport et circulation du personnel sur convoyeur blindé - transport du matériel lourd

blijven. Daarom is de exploitatiedienst de ruggegraat van de zetel; hij moet logischerwijze de voorrang genieten.

Opdat de produktiedienst van een zetel werkelijk efficiënt zou zijn, moet er binnen de zetel een samenwerking bestaan tussen degenen die uitvoerende functies hebben en degenen die functies van voorbereiding of studies hebben.

De inlichtingen moeten juist en snel doorgegeven worden. Het inspectiebezoek aan de ondergrond zal voor de ingenieurs altijd de veiligste bron van de inlichtingen zijn. De vergaderingen die het personeel van de produktiediensten samenbrengen zullen, als ze willen slagen, moeten geleid worden door een patroon, een duidelijk omschreven doel hebben, en door allen worden voorbereid met de bedoeling de patroon voor te lichten en tot besluiten te komen.

De logistieke hulp die de produktiedienst verwacht van de hulpdiensten van de produktie betreft met name de delving, het vervoer, het onderhoud en de veiligheid. In de kwartieren die geen eigenlijke kwartieren in voorbereiding zijn, moet de produktiedienst kunnen beschikken over een ploeg die met de delving wordt belast. Dezelfde dienst moet het vervoer naar de werkplaatsen in handen hebben. Het personeel van de produktie moet werkelijk aan het onderhoud deelnemen. Tenslotte moeten de speciale veiligheidsdiensten slechts in bijzondere gevallen optreden, terwijl de gewone gevallen in de schoot van de produktiedienst zelf geregeld worden.

22. Veiligheid

Iedereen die in de mijn afdaalt moet voortdurend waken over zijn eigen veiligheid en die van de anderen, want er zijn voortdurend risico's en gevaarlijke situaties bij de werken in de ondergrond.

Er moeten drie voorname oorzaken van ongevallen weerhouden worden: gebrek in de organisatie, verkeerde opvatting van het materieel, slecht aangepaste werkwijze. De ongevallen zelf kunnen in vier categorieën verdeeld worden : degene die leerrijk zijn, degene die van algemeen belang zijn, degene die een bijzonder gevaar meebrengen en tenslotte de dodelijke of zeer ernstige ongevallen.

De meest voorkomende plaats van de ongevallen wordt vermeld in de volgende lijst : afbouwfronten - vervoer - verkorting van een pantsertransporteurketting - val van personen - val van rotsblokken - transportbanden - rollend vervoer - plaatsen en roven van de pijlerondersteuning - opslaan van materieel - transport en verkeer van het personeel op pantsertransporteur - vervoer van zwaar en omvangrijk materieel - behandeling van bijzonder materieel (drijfkop bijvoorbeeld) -

et encombrant - manipulation de matériel spécial (tête motrice, p. ex.) - chaînes et câbles - installations automatiques - chutes dans les puits - etc.

Dans l'analyse des causes d'accidents, trois termes du vocabulaire apparaissent souvent : sécurité, facilité, productivité. On peut épiloguer longtemps sur les relations liant l'un à l'autre.

L'important est d'être positif. La vigilance est un acte positif, tandis que la protection est une attitude négative. Quelquefois même, la protection peut être cause d'accident. On interrogera le personnel que l'on veut protéger; on le mettra en garde, qu'il s'agisse d'un remplaçant ou d'un préposé que l'habitude pourrait entraîner à quelque négligence. Il importe d'éduquer le travailleur car les enquêtes révèlent que très souvent la faute doit lui être imputée.

23. Transport.

Le Groupe a comparé l'automatisation et la télécommande des convoyeurs. Dans ce domaine, le puits Simon des Houillères du Bassin de Lorraine peut être cité en exemple. En Grande-Bretagne, les dispositifs de contrôle des transporteurs à courroie en cascade sont encore plus nombreux qu'en France. En règle générale et compte tenu de l'expérience, l'automatisation se justifie lorsque l'information est simple et se traduit par un oui ou un non. En dehors de ces cas, la télécommande de type classique s'impose.

Le temps de présence des hommes au chantier est en général de 6 h 30 pour un poste de 8 h. Parmi les moyens de transport mécanisé, on a examiné les applications des trains, des transporteurs à courroie et du télémine.

On a constaté que la vitesse des trains augmente quand le trajet s'allonge. En Allemagne, des trains circulent à 24 km/heure et en Grande-Bretagne à 30 km/heure. Il est essentiel d'augmenter la vitesse des trains, car si la vitesse n'excède pas 6 à 7 km/h, leur emploi est inutile quand la distance est inférieure à 1500 ou 1700 m. En effet, on doit tenir compte d'une perte d'une dizaine de minutes car le personnel quitte le chantier plus tôt pour ne pas rater le train.

On a mesuré une augmentation de rendement de 3 % pour un accroissement d'un quart d'heure du temps de présence au chantier. Mais dans la plupart des cas, la mise en service d'un train de personnel n'augmente pas le temps disponible. On empêche simplement la diminution du temps de travail effectif et on soulage le personnel dont l'âge moyen a tendance à augmenter.

kettingen en kabels - automatische installaties - val in de schachten - enz...

Bij de ontleding van de oorzaken van ongevallen komen regelmatig drie termen terug: veiligheid, gemakkelijkheid, produktiviteit. Men kan lang redetwisten over de verbanden die tussen deze begrippen bestaan.

Het belangrijkste is dat men positief is. De waakzaamheid is een positieve daad, terwijl de bescherming een negatieve daad is. Soms kan de bescherming zelfs de oorzaak van een ongeval zijn.

Men moet met het personeel dat men wil beschermen spreken, het op zijn hoede stellen, of het nu om een vervanger gaat of om een aangestelde die door de gewoonte tot onoplettendheid zou kunnen verleid worden. Het is belangrijk de arbeider op te voeden, want de enquêtes brengen aan het licht dat de fout zeer dikwijls bij hem ligt.

23. Vervoer

De groep heeft de automatisering en de afstandsgeleiding van de transporteurs vergeleken. Op dat gebied kan de schacht Simon van de Houillères du Bassin de Lorraine als voorbeeld worden aangehaald. In Groot-Brittanje zijn de controle-apparaten van de trapsgewijze transportbanden nog talrijker dan in Frankrijk. Over het algemeen, en rekening gehouden met de ervaring, kan de automatisering gerechtvaardigd worden als de inlichting eenvoudig is en in een ja of een nee kan worden vertaald. In de andere gevallen dringt de afstandsgeleiding van het klassieke type zich op.

De aanwezigheidstijd van de arbeiders in de werkplaats is over het algemeen 6 u 30 voor een post van 8 u. Onder de middelen van gemechaniseerd vervoer heeft men de toepassingen van de treintjes, de transportbanden en de kabelbaan Télémine onderzocht.

Men heeft vastgesteld dat de snelheid van de treintjes verhoogt wanneer het traject langer wordt. In Duitsland rijden er treintjes aan 24 km/uur en in Groot-Brittanje aan 30 km/uur. Het is belangrijk de snelheid van de treintjes te verhogen, want als de snelheid niet meer is dan 6 tot 7 km/uur, heeft het geen nut ze te gebruiken wanneer de afstand kleiner is dan 1500 of 1700 m. Inderdaad, men moet rekening houden met het verlies van een tiental minuten, want het personeel verlaat de werkplaats vroeger om de trein niet te missen.

Men heeft een rendementsverhoging van 3 % gemeten voor een toename van de aanwezigheidstijd in de werkplaats met een kwartier. Maar in de meeste gevallen verhoogt het inzetten van een personeelstrein de beschikbare tijd niet. Men

A mesure que l'on approche des chantiers, on a affaire à des galeries de section plus petite et à des galeries pentées. En outre, la durée de vie de ces galeries est généralement courte. Il n'est donc pas question d'y prévoir des moyens de transport à structure lourde; c'est pourquoi on se limite généralement à des installations telles que les télémines (dans le Nord - Pas-de-Calais et le Centre-Midi) ou les téléperches à câble sans fin qui ont cependant l'inconvénient de ne pas bien prendre les tournants. On procède en Lorraine à un essai de banc suspendu capable de transporter 3 personnes. Le programme prévoit encore des essais de Streckenkuli Scharf en Lorraine, de locomotives suspendues Ruhrthaler en Provence, à Blanzy et dans la Loire et de locomotives similaires provenant d'autres firmes. On compte essayer également un téléperche à chaîne qui prend les tournants et conviendrait dans des inclinaisons de 45°. Il peut fonctionner en self service. La Provence envisage aussi l'emploi de jeeps.

Un autre problème très important est celui du transfert rapide du matériel de taille en fin d'exploitation d'un panneau. D'après des renseignements portant sur 17 cas de transfert rapide, celui-ci durerait de 3 à 14 jours avec une moyenne d'une dizaine de jours. Il s'agit essentiellement de tailles équipées de soutènement mécanisé. Le transfert du soutènement mécanisé proprement dit dure à peu près la moitié du temps et dépend du poids unitaire des piles et de la distance entre tailles. On compte en moyenne 8 hommes-poste par mètre de taille, les écarts sont très grands d'un chantier à l'autre.

L'intérêt d'un transport distinct au niveau du siège n'apparaît pas toujours de façon évidente, mais il est certain que l'ossature de la mine et l'ordre de déhouillement des panneaux devraient pouvoir être établis en tenant compte des possibilités de transfert.

24. Organisation

Le groupe « Organisation » s'était fixé pour objectif de faire le point des moyens que possède la profession en matière d'organisation des travaux du fond et des structures dans lesquelles travaillent les services d'organisation du fond. On a fait un inventaire des diverses techniques et méthodes de travail mises en œuvre dans les différents bassins et défini les besoins futurs des sièges d'exploitation en matière d'organisation.

Moyens.

Les moyens consacrés à l'organisation sont très différents d'un bassin à l'autre. Les structures le

voorkomt eenvoudig de vermindering van de effectieve werktijd en men verlicht het personeel waarvan de gemiddelde leeftijd de neiging heeft om te stijgen.

Naarmate men de werkplaatsen nadert, heeft men te doen met galerijen met kleinere secties en hellende galerijen. Bovendien is de levensduur van deze galerijen meestal kort. Er is dus geen spraak van daar zware transportmiddelen te voorzien; daarom beperkt men zich meestal tot installaties zoals de kabelbanen Télémine (Nord-Pas-de-Calais en Centre-Midi) of Téléperches met kabel zonder einde die echter het nadeel hebben dat ze niet zo goed bochten nemen. Men neemt thans in Lotharingen proeven met een zwevende bank die drie personen kan vervoeren. Het programma voorziet ook nog proeven met Streckenkuli Scharf in Lotharingen, met zwevende loco's Ruhrthaler in de Provence, te Blanzy en in de Loire en met gelijkaardige locomotieven die van andere firma's afkomstig zijn. Men wil eveneens een Téleperche met ketting testen die bochten kan nemen en die zou kunnen gebruikt worden voor hellingen van 45°. Hij werkt met zelfbediening. De Provence overweegt ook het gebruik van jeeps.

Een ander zeer belangrijk probleem is dat van de snelle overbrenging van pijlermaterieel op het einde van de exploitatie van een paneel. Volgens inlichtingen die betrekking hebben op 17 gevallen van snelle overbrenging, zou deze van 3 tot 14 dagen duren, met een gemiddelde van een tiental dagen. Het betreft voornamelijk pijlers die uitgerust zijn met gemechaniseerde ondersteuning. De overbrenging van de eigenlijke gemechaniseerde ondersteuning duurt ongeveer de helft van de tijd en hangt af van het eenheidsgewicht van de bokken en van de afstand tussen de pijlers. Men rekent gemiddeld acht mandiensten per meter pijler, maar er is een groot verschil van de ene pijler tot de andere.

Het belang van een apart vervoer op het niveau van de zetel blijkt niet altijd even duidelijk, maar het is zeker dat het skelet van de mijn en de volgorde van ontkoling van de panelen zouden moeten opgesteld worden rekening houdend met de mogelijkheden van overbrenging.

24. Organisatie

De groep « Organisatie » had zich tot doel gesteld het bestek op te maken van de middelen die de bedrijfstak bezit op het gebied van de organisatie van de werken in de ondergrond en de structuren waarin de organisatiediensten van de ondergrond werken. Men heeft een inventaris opgemaakt van de verschillende technieken en werkmethoden die in de verschillende bekkens worden aangewend, en de toekomstige behoeften

sont également, mais en général, il existe un service central et des services attachés à chacun des sièges ou des groupes de sièges d'exploitation.

Dans le Nord - Pas-de-Calais, le service central est relativement léger : 3 ingénieurs, 2 chefs porions, 11 techniciens. Les unités de production ou groupes disposent au contraire d'une cellule organisation relativement étoffée. Pour un effectif total de près de 42.000 ouvriers en 1969, ces cellules représentent 14 ingénieurs, 19 porions, 170 techniciens et 82 ouvriers. Elles font face pratiquement à toutes les études et recourent rarement au service central.

Dans le Bassin de Lorraine, la section centrale comprend trois groupes d'ingénieurs. Le premier groupe aide les sièges d'exploitation pour l'extension de nouvelles méthodes. Le deuxième groupe s'est spécialisé dans l'emploi des méthodes modernes d'organisation et en particulier dans le domaine des techniques PERT et celui de l'utilisation des télévigiles. Le troisième groupe appuie les sièges d'exploitation dans l'organisation classique des travaux du fond. En 1969 et pour un effectif de 14.400 ouvriers, la section centrale rassemblait 5 ingénieurs et 26 agents techniques.

4 des 7 sièges du bassin comportent une section organisation. Dans 3 d'entre eux, la section a été créée en partie pour exploiter le télévigile et l'ingénieur y est également responsable d'autres services; dans le quatrième, la section s'occupe essentiellement de l'utilisation de la simulation. L'effectif global comprend : 4 ingénieurs et 14 agents techniques.

La formation aux techniques générales d'organisation et au chronométrage a été confiée initialement à un bureau d'organisation extérieur à l'entreprise. Depuis lors, la formation de base du personnel spécialisé est dispensée à l'école de maîtrise. La formation aux techniques PERT est assurée par la section centrale du Bassin. Un agent technique et plusieurs ingénieurs ont suivi des cours de programmation en FORTRAN.

Techniques.

Les techniques classiques d'organisation sont utilisées pour les chantiers de production. A partir d'une analyse de base, on procède à des actions correctives. Ces techniques sont utilisées généralement au démarrage des chantiers et occasionnellement au cours de la marche des tailles.

On appelle étude stratégique celle qui recherche les moyens d'améliorer la marche d'un ensemble de chantiers de même type. Ces études sont fondées sur les méthodes statistiques et l'analyse dé-

van de ontginningszetels op het gebied van de organisatie bepaald.

Middelen.

De middelen die voor de organisatie worden ingezet verschillen sterk van het ene bekken tot het andere. Ook de structuren zijn sterk verschillend, maar over het algemeen bestaat er een centrale dienst en diensten die aan elk van de zetels of groepen ontginningszetels verbonden zijn.

In het bekken Nord-Pas-de-Calais is de centrale dienst betrekkelijk klein : 3 ingenieurs, 2 hoofdopzichters, 11 technici. De produktie-eenheden of groepen beschikken daarentegen over een betrekkelijk goed uitgeruste organisatiecel. Voor een totale bezetting van 42.000 arbeiders in 1969, bestaan deze cellen uit 14 ingenieurs, 19 hoofdopzichters, 170 technici en 82 arbeiders. Ze kunnen haast alle studies aan en doen slechts zelden beroep op de centrale dienst.

In het bekken van Lotharingen omvat de centrale sectie drie groepen van ingenieurs. De eerste groep helpt de ontginningszetels voor de verbreiding van nieuwe methodes. De tweede groep is gespecialiseerd in het gebruik van de moderne organisatiemethodes en in het bijzonder op het gebied van de PERT-technieken en van de aanwending van de telecontroles. De derde groep helpt de ontginningszetels bij de klassieke organisatie van de werken in de ondergrond. In 1969 en voor een personeel van 14.400 arbeiders bestond de centrale sectie uit 5 ingenieurs en 26 technische beambten.

4 van de 7 zetels van het bekken bezitten een organisatiedienst. In 3 daarvan werd deze dienst gedeeltelijk opgericht om de telecontrole te benutten, en de ingenieur is er eveneens verantwoordelijk voor andere diensten; in de vierde houdt de dienst zich hoofdzakelijk bezig met het gebruik van de simulatie. Het totale personeel bedraagt 4 ingenieurs en 14 technische beambten.

De opleiding tot de algemene organisatietechnieken en tot het chronometreren werd oorspronkelijk toevertrouwd aan een organisatiebureau buiten de onderneming. Daarna werd de basisopleiding van het gespecialiseerde personeel aan de werkmeestersschool verleend. De opleiding tot de PERT-technieken wordt verzorgd door de centrale sectie van het Bekken. Een technisch beambte en verscheidene ingenieurs vogden cursussen van programmatie in FORTRAN.

Technieken.

De klassieke organisatietechnieken worden gebruikt voor de produktiewerkplaatsen. Vertrekkend van een basisanalyse gaat men over tot corrigerende acties. Deze technieken worden meestal gebruikt bij de start van de werkplaatsen en af en toe tijdens de werking van de pijler.

taillée de cas isolés. Ces travaux demandent de nombreuses comparaisons, de nombreux classements et ne peuvent généralement être faits que si l'on dispose d'un ordinateur.

Le télévigile est un outil d'organisation tout à fait remarquable à condition d'être bien utilisé. La plupart des ingénieurs des mines françaises considèrent le télévigile comme un élément quasi nécessaire de l'organisation classique. En Allemagne, 80 % de la production sont contrôlés par télévigiles; la tendance y est de ne plus envoyer toutes les informations à la surface et d'exploiter immédiatement au fond un certain nombre de données de télévigile.

Le télévigile pose les problèmes, mais ne les résout pas. Si l'on n'intervient pas dans les délais voulus, on perd une grande part de l'intérêt du télévigile.

Quelquefois, seules les techniques classiques d'organisation sont applicables : étude du soutènement, retard du cycle, etc... D'autres fois, au contraire, on a tout intérêt à mettre en œuvre les techniques d'analyses automatisées. Ce sera le cas, par exemple, pour le contrôle d'un réseau de déblocage par convoyeur où il est difficile de déterminer le goulot d'étranglement.

Des études de ce genre ont mis l'accent sur la nécessité d'adapter exactement une machine d'abattage à un chantier, adaptation qui doit précéder tout effort d'organisation.

La simulation est une technique d'organisation qui permet :

— la gestion poste par poste, c'est-à-dire la répartition du personnel aux tâches les plus urgentes suivant une politique définie;
— les prévisions correctes à la semaine ou au mois de la marche des chantiers, ce qui est un résultat très apprécié de l'exploitant;
— la simulation proprement dite qui permet la comparaison de différents niveaux de personnels, de différentes politiques d'occupation. etc...

L'établissement d'un modèle de simulation fiable impose une connaissance parfaite de la marche du chantier, conduisant généralement à un accroissement immédiat de la productivité.

La méthode PERT a été utilisée plus ou moins consciemment dans toute planification d'opérations complexes. Lorsque le nombre des opérations atteint 150 à 200, ce qui est le cas pour une taille mécanisée, les calculs deviennent fastidieux et les mises à jour exigent une refonte quasi totale du

Men noemt strategische studie een studie die de middelen zoekt om de werking van een geheel van werkplaatsen van hetzelfde type te verbeteren. Deze studies steunen op de statistische methodes en de gedetailleerde analyse van afzonderlijke gevallen. Deze werken vereisen heel wat vergelijkings- en klasseringswerk en kunnen over het algemeen slechts uitgevoerd worden als men beschikt over een ordinator.

De telecontrole is een zeer degelijk organisatie-instrument op voorwaarde dat hij goed aangewend wordt. De meeste Franse mijningenieurs beschouwen de telecontrole als een onontbeerlijk element van de klassieke organisatie. In Duitsland wordt 80 % van de produktie gecontroleerd met telecontrole; er bestaat daar een streven om alle inlichtingen niet langer naar de bovengrond te zenden en om een aantal gegevens van de telecontrole onmiddellijk in de ondergrond te benutten.

De telecontrole stelt de problemen, maar lost ze niet op. Als men niet tijdig optreedt, verliest men een groot gedeelte van het nut van de telecontrole.

Soms kunnen enkel de klassieke organisatietechnieken worden toegepast : studie van de ondersteuning, bijvoorbeeld, achterstand in de cyclus, enz... Andere keren daarentegen heeft men er alle belang bij de technieken van geautomatiseerde analyse in te zetten. Dat zal bijvoorbeeld het geval zijn voor de controle van een afvoernet met transporteur, waar het moeilijk is de bottle-neck te ontdekken. Studies van dit type hebben de nadruk gelegd op de noodzaak om een afbouwmachine juist aan te passen aan een werkplaats, een aanpassing die elke organisatieactie moet voorafgaan.

De simulatie is een techniek die de mogelijkheid schept van :

— het beheer per post, met andere woorden de verdeling van het personeel over de dringendste taken volgens een duidelijk omlijnde politiek;
— juiste vooruitzichten per week of per maand van de werking der werkplaatsen, wat een resultaat is dat ten zeerste op prijs gesteld wordt door de exploitant;
— de eigenlijke simulatie die de vergelijking mogelijk maakt van verschillende personeelsniveaus, van verschillende bezettingspolitieken, enz...

De opstelling van een betrouwbaar simulatiemodel veronderstelt een perfecte kennis van de werking van de werkplaats, die meestal tot een onmiddellijke stijging van de produktiviteit leidt.

De PERT-methode werd min of meer onbewust gebruikt in heel de planning van complexe operaties. Wanneer het aantal operaties 150 tot

calcul avec les risques d'erreurs que cela implique. L'avantage de l'ordinateur est de faciliter ces mises à jour, c'est pourquoi, si son emploi n'est pas indispensable, il est tout de même recommandé.

Depuis quelques années, on a dépassé l'époque de l'emploi du PERT-temps pour passer à l'emploi du PERT-moyens. Ceci tient compte de la répartition des moyens disponibles. Des essais dans le bassin de Campine, en Belgique, et dans le bassin de Lorraine ont confirmé l'intérêt et le succès de la méthode (voir annexe II).

Les techniques d'organisation sont très appréciées dans le secteur de la production. Leur apport n'est pas moins important dans les services où l'effort d'organisation est probablement le plus immédiatement payant.

Synthèse des orientations.

1. Il est important d'intensifier les actions d'organisation au moins pour deux raisons majeures actuelles :

   a) faute de recrutement, l'âge moyen du personnel augmente;

   b) grâce aux progrès techniques, il y a de moins en moins d'hommes dans les chantiers et, par le fait même, les services prennent trop de poids.

2. Il convient de systématiser les contacts entre organisateurs spécialisés, organisateurs de cellules de siège et exploitants. Un groupe de liaison « organisation » pourrait être créé à l'échelon national et l'expérience des spécialistes serait profitable à tous les bassins.

3. Les techniques d'organisation mettent en œuvre des outils opérationnels et des méthodes qui ont cessé d'être des « jeux intellectuels » : télévigiles, planification, simulation, PERT sont d'application courante et ont déjà considérablement amélioré la conduite des entreprises minières.

4. Les techniques modernes d'organisation ne coûtent cher ni en hommes ni en matériel, mais leur emploi suppose, en préalable, ce que M. Eraly appelle « l'organisation primitive ».

5. La formation des spécialistes de l'organisation est relativement facile; elle ne suffit pas. Un climat favorable doit être créé dans la masse des non-spécialistes de tous niveaux.

6. La structure d'organisation la plus convenable paraît être fondée sur l'existence

200 bereikt, wat het geval is voor een gemechaniseerde pijler, worden de berekeningen lastig en de bijwerkingen vereisen een bijna volledige herziening van de berekening, met alle risico's van fouten dat dit meebrengt. Het voordeel van de ordinator is dat hij de updatings vergemakkelijkt, daarom is het gebruik ervan, zoniet onontbeerlijk, dan toch aan te bevelen.

Sedert enkele jaren is het tijdperk van de PERT-tijd voorbij en is men overgegaan tot het gebruik van de PERT-middelen. Deze houdt rekening met de verdeling van de beschikbare middelen. Proeven in het Kempense bekken in België en in het bekken van Lotharingen hebben het belang en het succes van de methode aangetoond (zie bijlage II).

De organisatietechnieken worden ten zeerste op prijs gesteld in de produktiesector. Maar hun bijdrage is niet minder belangrijk in de diensten, waar de organisatie-acties waarschijnlijk het meest onmiddellijk lonend zijn.

Synthese van de oriënteringen.

1. Het is belangrijk de organisatie-acties te intensifiëren, voor het ogenblik om tenminste twee voorname redenen :

   a) bij gebrek aan nieuwe aanwervingen stijgt de gemiddelde leeftijd van het personeel;

   b) dank zij de technische vooruitgang is er minder en minder personeel in de werkplaatsen en daardoor worden de diensten zeer gewichtig.

2. Het is aan te bevelen de contacten tussen gespecialiseerde organisatoren, organisatoren van cellen in de zetels en exploitanten te systematiseren. Er zou een contactgroep « organisatie » kunnen opgericht worden op nationaal niveau en de ervaring van de specialisten zou nuttig zijn voor alle bekkens.

3. De organisatietechnieken maken gebruik van operationele instrumenten en methodes die niet langer « intellectuele spelletjes » zijn: telecontrole, planning, simulatie, PERT worden courant toegepast en hebben het beheer van de mijnondernemingen reeds aanzienlijk verbeterd.

4. De moderne organisatietechnieken zijn niet duur op het gebied van personeel of materieel, maar het gebruik ervan veronderstelt voorafgaandelijk wat de H. Eraly « de primitieve organisatie » noemt.

5. De opleiding van de organisatiespecialisten is betrekkelijk gemakkelijk. Alleen volstaat ze echter niet. In de massa van de niet-specialisten op alle niveaus moet een gunstig klimaat worden geschapen.

6. De meest geschikte organisatiestructuur lijkt te steunen op het bestaan van :

— d'un service central de bassin très étoffé et
— d'une cellule d'organisation dans chaque siège d'exploitation.

7. Il appartient à la Direction des Houillères de définir les priorités d'action des services d'organisation.

3. REFLEXIONS SUR LE COLLOQUE

Les premiers Colloques Inter-Bassins de Charbonnages de France donnaient à un certain nombre de spécialistes l'occasion d'exposer leurs idées personnelles sur un sujet particulier ou de faire le point sur les méthodes ou les techniques caractéristiques de tel ou tel groupe d'exploitation. En 1970 comme l'année dernière, il s'est agi de rapports de synthèse préparés par des équipes et concernant l'ensemble de la profession. Les participants au Colloque ont estimé que ce mode de travail devait être conservé pour le prochain Colloque Inter-Bassins. On y traitera vraisemblablement de la gestion par objectif, des problèmes de l'entretien, d'une recherche technique particulière et de la sécurité.

Le Colloque donne annuellement à des ingénieurs venus de tous les bassins français une occasion unique de rencontre et de discussions. Il importe que les comptes rendus en soient publiés assez rapidement et que le texte en soit bref. De l'avis unanime, les résultats des travaux du Colloque devraient avoir une résonance plus grande que par le passé et le contact devrait être maintenu entre les bassins dans l'intérêt d'une information mutuelle sur les thèmes de discussion abordés ou à venir.

Dans la somme des documents distribués aux participants, il y a trop à lire. De là vient l'intérêt d'un compte rendu diffusé sans retard. Il faut toutefois donner aux spécialistes l'occasion de prendre connaissance dans le détail des problèmes qui se sont posés, des méthodes qui ont été employées pour les résoudre, des difficultés éventuellement rencontrées et des solutions proposées ou éprouvées. C'est pourquoi, dans l'intérêt de l'industrie charbonnière belge, la plupart des documents ont été traduits en néerlandais et réciproquement INIEX a traduit, stencilé et distribué aux participants du Colloque un certain nombre de textes rédigés par les ingénieurs d'organisation du Bassin de Campine (voir annexe).

En dehors des questions de sécurité qui de tout temps sont à l'ordre du jour, le Colloque a été imprégné du souci d'une saine gestion et d'une bonne organisation au niveau du siège d'exploi-

— een goed uitgeruste centrale dienst van het bekken en
— een organisatiecel in elke ontginningszetel.

7. Het is de taak van de Directie van de Steenkolenmijnen de volgorde van de acties van de organisatiediensten te bepalen.

3. OVERWEGINGEN BIJ HET COLLOQUIUM

De eerste Colloquia der gezamenlijke bekkens van de Charbonnages de France gaven aan een aantal specialisten de gelegenheid hun persoonlijke ideeën over een bijzonder onderwerp uiteen te zetten of de balans op te maken van de karakteristieke methodes of technieken van deze of gene ontginningsgroep. In 1970 ging het, zoals het vorige jaar, over syntheseverslagen die door werkgroepen werden voorbereid en die over het geheel van de bedrijfstak handelen. De deelnemers aan het Colloquium oordeelden dat deze werkwijze behouden moest blijven voor het volgende Colloquium der gezamenlijke bekkens. Dit zal waarschijnlijk handelen over het beheer per objectief, problemen van het onderhoud, een bijzondere technische research en de veiligheid.

Het Colloquium geeft jaarlijks aan ingenieurs van alle Franse bekkens een unieke gelegenheid om elkaar te ontmoeten en van gedachten te wisselen. Het is van belang dat de verslagen ervan spoedig en in een gebalde vorm gepubliceerd worden. De algemene overtuiging was dat de resultaten van de werkzaamheden van het Colloquium een grotere weerklank zouden moeten hebben dan in het verleden en dat het contact tussen de bekkens in stand zou moeten worden gehouden in het belang van een wederzijdse informatie betreffende de huidige of toekomstige gesprekspunten.

Er werd een overvloed van documenten uitgedeeld aan de deelnemers, bijna teveel om te lezen. Vandaar het belang van een verslag dat zonder uitstel verspreid wordt. Men moet echter aan de specialisten de gelegenheid geven om zich in detail op de hoogte te stellen van de problemen die zich stellen, de methodes die aangewend werden om ze op te lossen, de moeilijkheden waarop men eventueel gestoten is en de voorgestelde of beproefde oplossingen. Daarom werden de meeste documenten, in het belang van de Belgische steenkolennijverheid, in het Nederlands vertaald en omgekeerd heeft het NIEB een aantal teksten die werden opgesteld door de ingenieurs van de organisatie van het Kempens bekken vertaald, gestencild en aan de deelnemers van het Colloquium uitgedeeld (zie bijlage).

Naast de problemen van veiligheid die voortdurend aan de orde zijn heeft het Colloquium zich bezig gehouden met het streven naar een gezond beheer en een goede organisatie op het

tation. Sans l'intervention de nouveau matériel, il est possible d'accroître la productivité des chantiers et des services par un choix judicieux des structures, un transfert rapide des informations et l'emploi de techniques modernes d'organisation. Des progrès déjà acquis par ces moyens ont amplifié les améliorations de rendement que nous devons au *progrès constant de la recherche technique.*

Contrairement à certaines affirmations décourageantes émises il y a quelques années au paroxysme de la crise charbonnière de l'Europe occidentale, les rendements ont augmenté d'une manière considérable et sûre et les éléments de la conjoncture sont favorables à une reprise de confiance dans des exploitations que certains auraient condamnées. La corporation des ingénieurs des mines a le devoir d'accélérer ce regain d'intérêt. Elle peut le mieux y contribuer en compensant l'accroissement des frais de salaires par une réduction des frais d'exploitation. Ceci implique un élargissement rapide de l'application des techniques et des machines minières modernes. On peut s'attendre à des accroissements spectaculaires de rendement, même si aucune innovation technique importante ne survient dans les prochaines années. Or l'expérience a montré (dans le cas particulier des tailles, pour l'abattage, le transport et le soutènement) qu'un état réputé de haute technicité peut être bouleversé en quelques années par l'apparition de techniques ou de matériels nouveaux, inattendus; il est impensable d'imaginer que nous ayons atteint le summum de la mécanisation et que plus aucun progrès technique ne puisse être envisagé.

Nous croyons au contraire à l'augmentation des rendements par la conjonction des progrès encore possibles des techniques d'exploitation et d'organisation.

ANNEXE I

BASSIN DE LA LOIRE - METHODE BOURBAKI

1. Bassin de la Loire.

L'exploitation de la houille a débuté au 13e siècle. A partir du 18e siècle, elle a attiré d'autres industries. Le programme de fermeture des charbonnages prévoit que l'extraction cessera à la fin de 1973. On aura alors produit dans le bassin 500 Mio. de tonnes de charbon. La production maximale annuelle a été réalisée pendant la première guerre mondiale et se chiffrait à 5,5 Mio. de tonnes.

Le rendement fond, qui était de 1757 kg/Hp en 1960, est monté à 2100 kg en 1969 et l'on s'attend

niveau van de ontginningszetels. Zonder zich nieuw materieel aan te schaffen is het mogelijk de produktiviteit van de werkplaatsen en de diensten te verhogen door een oordeelkundige keuze van de structuren, een snelle overseining van de inlichtingen en het gebruik van moderne organisatietechnieken. De reeds verworven vooruitgang op dit gebied werd nog aangevuld door rendementsverhogingen die we te danken hebben aan de *voortdurende vorderingen van het technisch onderzoek.*

Ondanks bepaalde ontmoedigende uitlatingen enkele jaren geleden op het hoogtepunt van de crisis in de steenkolennijverheid van West-Europa is het rendement aanzienlijk gestegen en de conjunctuurfactoren laten een hernieuwd vertrouwen toe in ondernemingen die sommigen reeds veroordeeld hadden. De gezamenlijke ingenieurs van de mijnen hebben de plicht deze wederopleving te versnellen. Ze kunnen daar het best toe bijdragen door de stijging van de loonkosten te compenseren met een daling van de exploitatiekosten. Dit veronderstelt een snelle uitbreiding van de toepassing van de moderne technieken en machines. Men kan spectaculaire rendements-verhogingen verwachten, zelfs als zich in de volgende jaren geen enkele belangrijke technische vernieuwing voordoet. De ervaring heeft echter aangetoond (in het bijzondere geval van de pijlers, voor de afbouw, het vervoer en de ondersteuning) dat zelfs een ver gevorderde technische ontwikkeling op enkele jaren tijds totaal kan voorbijgestreefd worden door het verschijnen van nieuwe, onverwachte technieken of materieelsoorten; het is ondenkbaar dat we het toppunt van de mechanisering bereikt hebben en dat er geen enkele technische vooruitgang meer mogelijk is. We geloven integendeel aan de verhoging van het rendement door de samenballing van de nog mogelijke vorderingen van de exploitatie- en organisatietechnieken.

BIJLAGE I

BASSIN DE LA LOIRE - METHODE BOURBAKI

1. Het Bekken van de Loire

De kolenwinning is begonnen in de 13e eeuw. Vanaf de 18e eeuw heeft ze andere nijverheden aangetrokken. Het programma voor de sluiting van de kolenmijnen voorziet dat de produktie zal stilgelegd worden op het einde van 1973. Op dat ogenblik zal men in het bekken 500 miljoen ton kolen bovengehaald hebben. De maximale produktie per jaar werd verwezenlijkt gedurende de eerste wereldoorlog en bedroeg 5,5 miljoen ton.

Het rendement ondergrond, dat in 1960, 1.757 kg/md bedroeg, is gestegen tot 2.100 kg in 1969 en men verwacht dat het in 1970, 2.300 kg/md

à ce qu'il soit de 2300 kg/Hp en 1970. Les progrès sont dus principalement à la concentration. Il y a actuellement 8 quartiers en activité et il n'y en aura bientôt plus que 6.

Le gisement est caractérisé par des couches épaisses et grisouteuses, de nombreuses failles et une venue d'eau moyenne de 5 m^3/t de charbon. Il est limité au nord par un contact normal avec les couches sous-jacentes et au sud par une grande faille de charriage ayant entraîné la formation et le transport d'écailles de charriage. Les failles transversales sont également importantes. Dans une épaisseur de sédiment de 500 m, on recoupe une dizaine de couches totalisant 30 à 40 m de charbon demi-gras ou gras cokéfiable.

La cokerie qui date de 1950 peut assurer une production de 400.000 t par an. On s'attend à ce qu'elle fournisse 320.000 t en 1970. Il s'agit de coke de fonderie, de coke métallurgique et de coke carburier. Compte tenu de l'actuelle pénurie de coke en Europe Occidentale, il n'est pas interdit de penser que la vie du bassin sera quelque peu prolongée, mais de toute façon on s'attend à la fermeture à relativement brève échéance et on constate un vieillissement de la main d'œuvre. En trois ans, on a perdu plus de 20 % du personnel, dont 60 % de spécialistes et 40 % de manœuvres. Dans le même temps, plus du tiers des ingénieurs quittaient la corporation ou, au moins, le bassin.

La Direction des Houillères de la Loire fait un effort de reconversion considérable tant en ce qui concerne la formation de base des ouvriers et l'apprentissage de nouveaux métiers, que l'implantation de nouvelles industries sur les sites charbonniers des sièges d'exploitation mis à l'arrêt. Une plaquette de très belle présentation est mise à la disposition des investisseurs.

L'exploitation proprement dite se fait par tranches horizontales et petites tailles foudroyées lorsque l'inclinaison des couches dépasse 40°. En-deçà, on exploite par longues tailles à partir de dessous le toit.

Une grande partie du gisement de l'exploitation Varenne est constituée par une veine épaisse (6 à 12 m), souvent très pentée (40 à 70°) et irrégulière.

Les méthodes de dépilage par tranches horizontales ont évolué au cours des dix dernières années. A l'origine, on procédait par tranches horizontales montantes remblayées. Pour se libérer du remblayage et du soutènement en bois on est passé aux tranches horizontales unidescendantes foudroyées. L'ouverture de plusieurs chantiers dans une même tranche a constitué un perfectionnement de cette méthode visant à augmenter et à régulariser

zal bedragen. De vooruitgang is voornamelijk te danken aan de concentratie. Er zijn voor het ogenblik 8 kwartieren in werking en weldra zullen er nog slechts 6 zijn.

De afzetting wordt gekenmerkt door dikke en mijngasrijke lagen met talrijke breuken en een gemiddelde watertoevloed van 5 m^3/t kolen. Ze wordt in het noorden begrensd door een normaal raakvlak met de onderliggende lagen en in het zuiden door een grote overschuiving die heeft geleid tot de vorming en de verplaatsing van overschuivingsschilfers. De dwarsliggende lagen zijn eveneens belangrijk. In een afzetting van 500 m dik onderscheidt men een tiental lagen die samen 30 à 40 m halfvette of verkooksbare vette kolen vormen.

De cokesfabriek die daar sedert 1950 gevestigd is, kan een jaarproduktie van 400.000 ton leveren. Men verwacht dat ze 320.000 t zal produceren in 1970. Het gaat om gieterijcokes, metallurgische cokes en carbidcokes. Rekening gehouden met de huidige cokesschaarste in Europa is het niet onmogelijk dat het bekken een tijdje langer in werking zal blijven dan voorzien, maar men verwacht in elk geval een sluiting op betrekkelijk korte termijn, en men stelt vast dat de arbeidskrachten verouderen. In drie jaar tijd heeft men meer dan 20 % van het personeel verloren, waarvan 60 % specialisten en 40 % arbeiders. In dezelfde tijdspanne verliet meer dan een derde van de ingenieurs de bedrijfstak, of tenminste toch het bekken.

De Directie van de Houillères de la Loire doet een aanzienlijke inspanning om de reconversie te bewerkstellingen, zowel wat de basisopleiding van de arbeiders en het aanleren van nieuwe beroepen betreft als met betrekking tot de inplanting van nieuwe nijverheden op de terreinen van de stilgelegde ontginningszetels. Een zeer mooi gepresenteerde folder wordt ter beschikking van de investeerders gesteld.

De eigenlijke ontginning gebeurt met horizontale sneden en kleine pijlers met breukwinning wanneer de helling van de lagen meer dan 40° bedraagt. Daarnaast ontgint men met lange pijlers vanaf de onderkant van het dak.

Een belangrijk gedeelte van de afzetting van de ontginning Varenne wordt gevormd door een dikke laag (6 tot 12 m) die dikwijls zeer hellend (40 tot 70°) en onregelmatig is. De ontginningsmethoden met horizontale sneden hebben zich de laatste tien jaar slechts weinig ontwikkeld. Oorspronkelijk werkte men met opgaande opgevulde horizontale sneden. Om van de vulling en van de houten ondersteuning verlost te worden is men overgegaan tot afgaande geroofde horizontale sneden. De opening van verschillende werkplaatsen in eenzelfde snede vormde een vervolmaking van deze methode waardoor de produktie kan worden ver-

la production. Enfin, des essais d'exploitation par tranches horizontales descendantes foudroyées avec soutirage ayant été encourageants, il a été décidé d'appliquer dorénavant ce nouveau type d'exploitation d'une façon industrielle dans le panneau Bourbaki du quartier du Bouchage.

hoogd en genormaliseerd. Daar deze proeven van ontginning met afgaande geroofde horizontale sneden met aftapping bemoedigend waren, werd besloten dit nieuwe type van ontginning voortaan industrieel toe te passen in het paneel Bourbaki van het kwartier van de Bouchage.

METHODE BOURBAKI POUR SOUTIRAGE EN VEINE EPAISSE ET PENTEE

La couche de 3e Beaubrun dans laquelle la méthode est appliquée a une pente de 45 à 70° et une puissance de 8 à 12 m (fig. 1). Le gisement est découpé en tranches horizontales de 8 à 9 m d'épaisseur. La partie inférieure de la tranche est exploitée classiquement par des taillettes de 3 m d'ouverture. La planche supérieure épaisse de 5 à 6 m est soutirée à partir de ces taillettes. La tranche d'exploitation est remblayée pendant que l'on exploite les taillettes n + 1 et n + 2 et que l'on prépare le chantier dans la tranche n + 3.

METHODE BOURBAKI VOOR AFTAPPING IN DIKKE HELLENDE LAAG

De laag 3e Beaubrun waarin de methode toegepast wordt, heeft een helling van 45 tot 70° en een dikte van 8 tot 12 m (fig. 1). De afzetting wordt versneden in horizontale sneden van 8 tot 9 m dik. Het onderste gedeelte van de snede wordt ontgonnen op de klassieke manier met pijlertjes van 3 m opening. Het bovenste gedeelte van 5 tot 6 m dik wordt afgetapt vanaf deze pijlertjes. De ontginningssnede n wordt opgevuld terwijl men de pijlertjes n + 1 en n + 2 ontgint en men de werkplaats in de snede n + 3 voorbereidt.

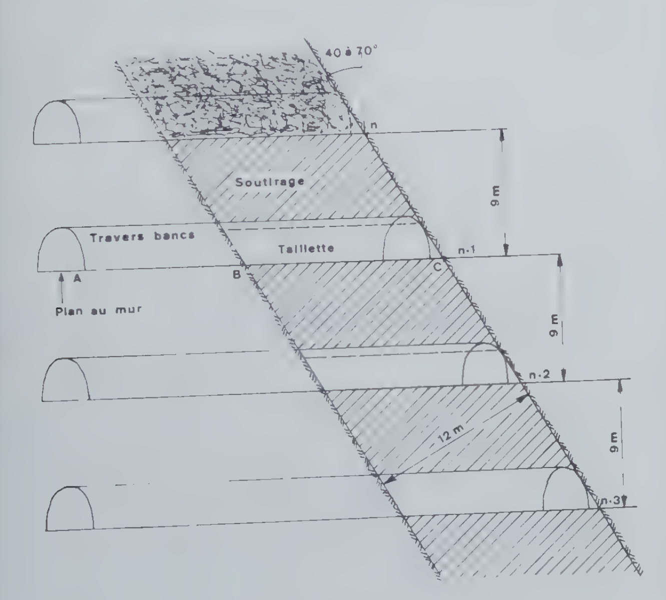


Fig. 1.

Méthode Bourbaki pour l'exploitation par tranches horizontales de couches épaisses fortement inclinées. Coupe verticale perpendiculaire à la direction générale de la couche.

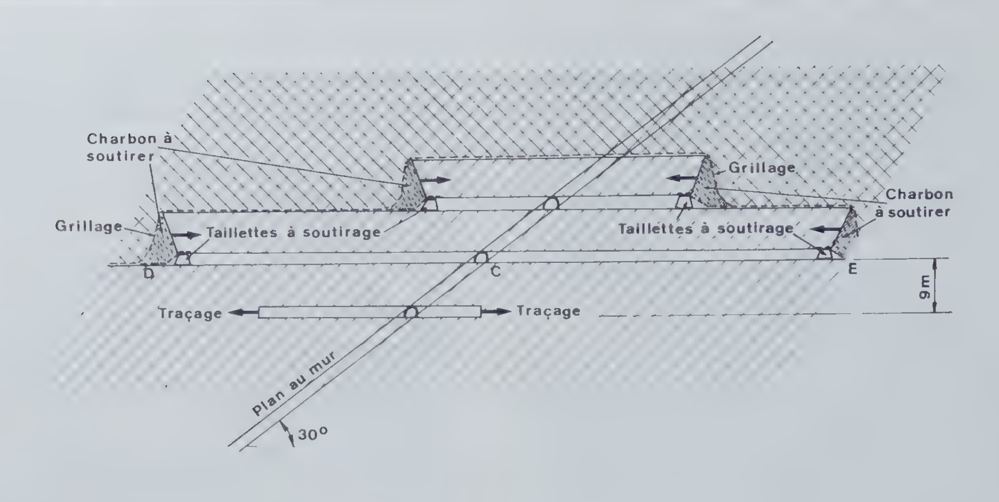
Methode Bourbaki om sterkhellende dikke lagen met horizontale sneden te ontginnen. Vertikale snede loodrecht op de algemene richting van de laag.

Le schéma de principe de la méthode est le suivant (fig. 1 et 2).

Au niveau n, on creuse un plan au mur incliné à 30°. A partir de ce plan incliné, on creuse des travers-bancs horizontaux A B d'accès en couche. La différence de hauteur entre les travers-bancs est de 9 m; ils ne sont pas superposés puisque le plan est incliné. Les travers-bancs sont prolongés dans la couche jusqu'au toit au point C. De cet endroit, on creuse de part et d'autre sous le toit deux galeries au charbon en cul-de-sac CD et CE, de 70 à 80 m de longueur. A l'extrémité de chacune de ces deux voies, on ouvre une taillette dont le front est perpendiculaire à la voie d'accès. Ces taillettes progressent en rabattant vers le travers-bancs initial. Elles limitent le panneau exploité

Het basisschema van de methode is het volgende (fig. 1 en 2).

Op het niveau n delft men een galerij in het vloergesteente met een helling van 30°. Vanaf dat hellend vlak delft men horizontale dwarssteengangen AB om toegang te krijgen tot de laag. Het hoogteverschil tussen de dwarssteengangen is 9 m; ze liggen niet boven elkaar omdat het vlak hellend is. De dwarssteengangen worden in de laag verlengd tot aan het dak op het punt C. Van daaruit delft men aan weerszijden onder het dak twee doodlopende galerijen in de kolen CD en CE, van 70 tot 80 m lang. Aan het uiteinde van elk van deze beide galerijen opent men een kleine pijler waarvan het front loodrecht staat op de toegangsgalerij. Deze pijlers vorderen terugwaarts



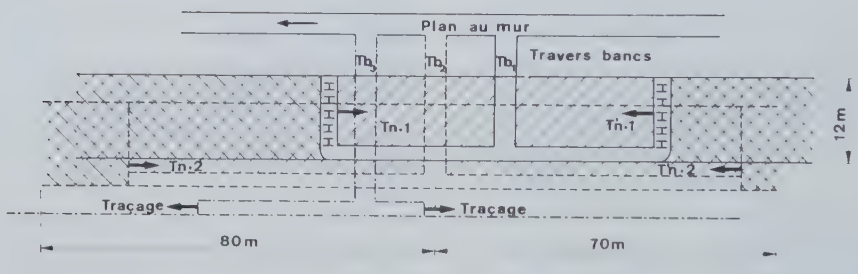


Fig. 2.

Méthode Bourbaki.

— En haut : coupe montrant deux tranches en cours d'exploitation et une tranche en préparation.

— En bas : vue en plan montrant les travers-bancs T_{b1}, les traçages et les taillettes partiellement superposées.

Methode Bourbaki.

— Bovenaan : doorsnede van twee sneden in ontginning en een snede in voorbereiding.

— Onderaan : de dwarssteengangen T_{b1}, de galerijen en de gedeeltelijk boven elkaar liggende pijlertjes van boven uit gezien.

qui mesure environ 150 m de longueur et 15 m de largeur. Tout en rabattant, on soutire le charbon sus-jacent par le côté arrière-taille.

Au moment où s'achève l'exploitation des taillettes Tn + 1 et T'n + 1, on a déjà commencé l'exploitation au niveau de n + 2. Simultanément, des traçages sont en creusement au niveau n + 3.

La vitesse d'avancement est limitée par l'opération de soutirage. Il faut, d'autre part, assurer la continuité de l'exploitation dans le quartier. C'est pourquoi on exploite simultanément deux tranches, ce qui entraîne un certain nombre d'inconvénients, l'interaction des chantiers augmente les frais d'entretien et de transport occasionnés par la déformation des galeries d'accès. Les risques de feux sont augmentés et le contrôle de l'aérage est plus difficile. Pour ces raisons, on limite la longueur des panneaux et on remblaie soigneusement les vieux travaux.

Les traçages sont conduits de niveau et le plus près possible du toit. On l'entame, éventuellement,

in de richting van de oorspronkelijke dwarssteengang. Ze begrenzen het ontgonnen paneel dat ongeveer 150 m lang en 15 m breed is. Tijdens de terugkerende ontginning tapt men de bovenliggende kolen af langs de vullingszijde.

Op het ogenblik dat de ontginning van de pijlertjes Tn + 1 en T'n + 1 beëindigd wordt, is men al begonnen met de ontginning op het niveau n + 2. Tegelijkertijd worden galerijen gedreven op het niveau n + 3.

De vooruitgangssnelheid wordt beperkt door de operatie van het aftappen. Anderzijds moet men de continuïteit van de ontginning in het kwartier verzekeren. Daarom ontgint men gelijktijdig twee sneden, wat een aantal nadelen met zich meebrengt : de interactie van de werkplaatsen verhoogt de onderhouds- en vervoerkosten die veroorzaakt worden door de vervorming van de toegangsgalerijen. Het brandgevaar vergroot en de controle van de luchtverversing wordt moeilijker. Om die redenen beperkt men de lengte van de panelen en vult men de oude man zorgvuldig op.

De galerijdrijvingen worden horizontaal en zo dicht mogelijk bij het dak verricht. Zonodig

pour obtenir un meilleur alignement de la galerie.

Le montage de la taillette mesure 3,30 m de largeur et 2,50 m de hauteur. Il est creusé de niveau et perpendiculairement au traçage d'accès. Les produits de creusement du montage sont évacués par un convoyeur blindé 350. Lorsque la recoupe a atteint et découvert le mur, on procède à l'abattage complet d'une allée de 1,20 m de largeur, ce qui porte la largeur du montage à 4,50 m.

Les éléments de soutènement mécanisé sont installés à 1,60 m d'intervalle. Il s'agit de piles légères pour tranches horizontales Loire (T.H.L.). Comme le montre la figure 3, chacune des deux files parallèles comprend

— une semelle monobloc;
— un chapeau monobloc pesant 210 kg et une prolonge télescopique;
— une prolonge arrière appelée « banane de soutirage »;
— trois étançons double effet.

snijdt men het aan om de galerij beter te richten.

De ophouw van het pijlertje is 3,30 m breed en 2,50 m hoog. Hij wordt horizontaal gedolven, loodrecht op de toegangsgalerij. De delvingsprodukten van de ophouw worden afgevoerd met een pantsertransporteur 350. Wanneer de verbindingsgalerij de vloer bereikt en blootgelegd heeft, gaat men over tot de volledige afbouw van een pand van 1,20 m breed, wat de breedte van de ophouw op 4,50 m brengt.

De elementen van de gemechaniseerde ondersteuning worden op 1,60 m van elkaar geplaatst. Het betreft lichte bokken voor horizontale sneden Loire (T.H.L.). Zoals men ziet op figuur 3 omvat elk van de twee evenwijdige rijen :

— een vloerplaat uit één stuk,
— een kap uit één stuk met een gewicht van 210 kg en een uitschuifbare verlengkap,
— een achterverlengkap die « banane de soutirage » genoemd wordt,
— twee dubbelwerkende stijlen.

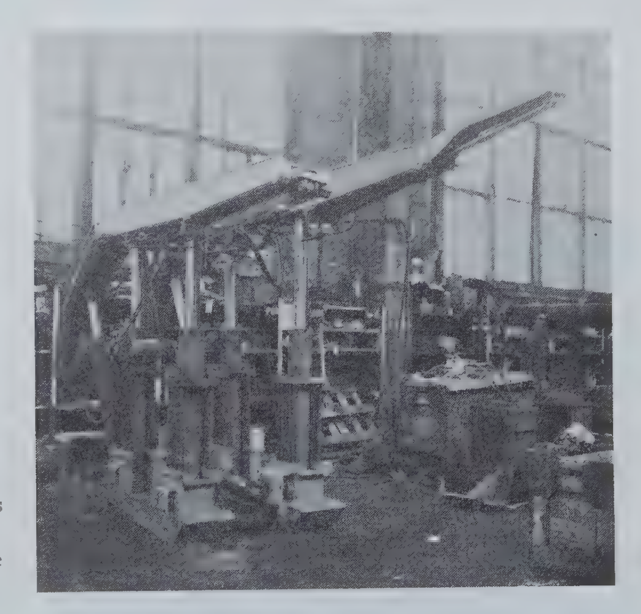


Fig. 3.

Cadres jumelés de soutènement pour tranches horizontales dans le bassin de la Loire.

Tweelingramen voor de ondersteuning van horizontale sneden in het bekken van de Loire.

La liaison entre les deux semelles de la pile est assurée par un système de barres de guidage et de palonniers permettant un débattement vertical de 250 mm. Des barres de flexion verticale disposées autour des étançons permettent leur recentrage automatique.

Un vérin écarteur de chapeau associé à un câble de guidage permet le redressement des piles et leur maintien en position en cours du ripage.

La pile mesure 1,485 m fermée et 2,385 m ouverte. Les deux files d'étançons sont écartées de 700 mm et les deux étançons verticaux d'une file, de 900 mm. La largeur totale de la pile est de 1,02 m. Le poids total de la pile complètement équipée est de 1850 kg.

De verbinding tussen de twee vloerplaten van de bok wordt verzekerd door een systeem van leistangen en zwengels die een horizontale speling van 250 mm toelaten. Vertikale veerstangen die rond de stijlen worden geplaatst maken het mogelijk deze automatisch opnieuw te richten.

Een richtcylinder aan de kap verbonden met een leikabel laat toe de bokken recht te trekken en in positie te houden tijdens het omdrukken.

De bok meet 1,485 m dicht en 2,385 m open. De twee stijlenrijen staan 700 mm van elkaar, en de twee vertikale stijlen van een rij 900 mm. De totale breedte van de bok is 1,02 m. Het totale gewicht van de volledig uitgeruste bok is 1.850 kg.



Fig. 4.

Front d'abattage d'une courte taille en cul-de-sac équipée de soutènement mécanisé.

Afbouwfront van een korte doodlopende pijler uitgerust met gemechaniseerde ondersteuning.

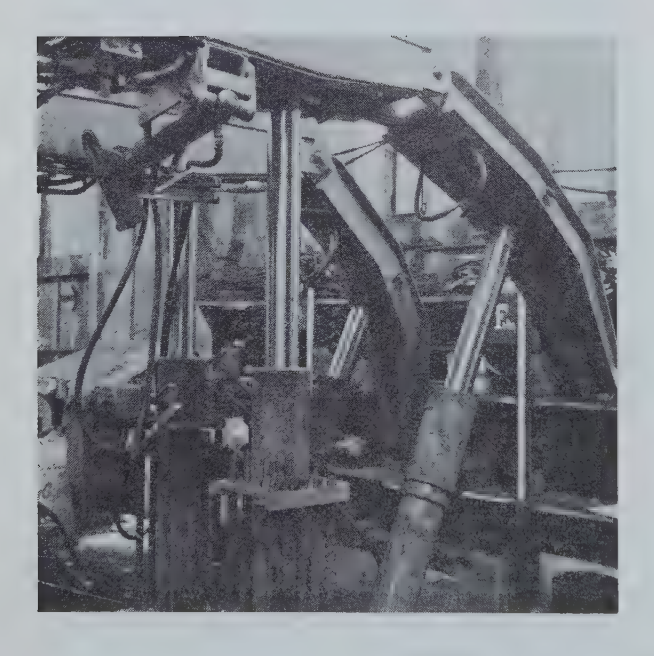




Fig. 5.

a) Gros plan sur la partie arrière des éléments de soutènement : les étançons arrière, les bêles incurvées appelées « bananes de soutirage » et leur vérin de pompage.

a) Close-up van het achterste gedeelte van de ondersteuningselementen : de achterste stijlen, de gebogen kappen die « bananes de soutirage » genoemd worden en hun pompvijzel.

b) Limite arrière de la taille. Le va-et-vient des vérins de pompage provoque l'éboulement du charbon susjacent jusque dans le transporteur blindé. Pour faciliter la venue du charbon, on crève le treillis par places et on pique dans le tas au moyen de tiges en fer.

b) Achterste grens van de pijler. De heen- en weergaande beweging van de pompvijzels doet de bovenliggende kolen op de pantsertransporteur vallen. Om het vallen van de kolen te vergemakkelijken, doorboort men op sommige plaatsen de traliedraad en stoot men in de kolen met ijzeren stangen.

Les cadres jumelés se déplacent en prenant appui l'un sur l'autre au moyen d'un vérin horizontal double effet de 700 mm de course et de 12,6 t de poussée pour une pression d'alimentation de 200 bars. La pile pousse le blindé avant et tire le blindé arrière au moyen d'un vérin de ripage de 850 mm de course.

Les étançons ont une charge de pose de 17,3 t et une charge de coulissement nominale de 35 t. Ils portent une bêle de 2,60 m de longueur. Le porte-à-faux avant du chapeau protège le convoyeur blindé de taille (fig. 4) et la prolonge arrière est utilisée pour le soutirage (fig. 5). Le garnissage en couronne est réalisé par un grillage à mailles de 40 mm, maintenu par des longerons en bois placés parallèlement au front et supportés par les prolonges télescopiques du soutènement mécanisé. Les panneaux de treillis souples sont reliés les uns aux autres par un fort fil de nylon à mesure de l'avancement. A l'arrière, la chute du charbon sus-jacent est provoquée par un mouvement de va-et-vient de la tige de l'étançon supportant la banane. Le charbon emprisonné entre les treillis 1 et 2 de la figure 6 est de plus en plus fracturé et tombe sur le convoyeur blindé arrière. Pour faciliter la venue du charbon, on crève le treillis par places et on pique dans le tas au moyen de tiges en fer.

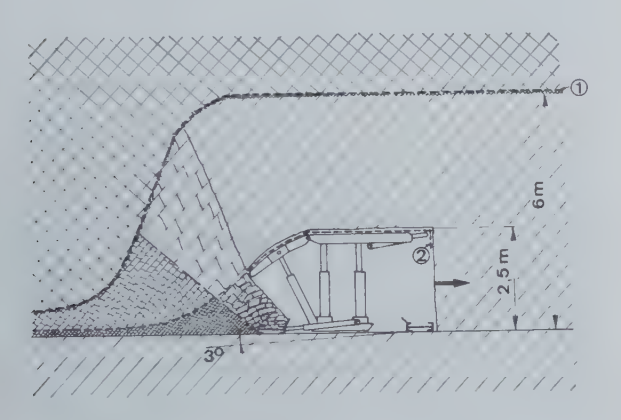


Fig. 6.

Méthode Bourbaki. Soutirage à l'abri du soutènement mécanisé. Le charbon emprisonné entre le treillis (1) (de l'exploitation sus-jacente antérieure) et le treillis (2) est de plus en plus fracturé et tombe à travers le treillis (2) sur le convoyeur arrière.

Methode Bourbaki. Aftapping onder beveiliging van de gemechaniseerde ondersteuning. De kolen die vastzitten tussen de traliedraad (1) (van de vroegere bovenliggende ontginning) en de traliedraad (2) worden steeds meer gebroken en vallen door de traliedraad (2) op de achterste pantsertransporteur.

Par rapport au soutènement classique, le soutènement mécanisé se déplace beaucoup plus rapidement de sorte que la vitesse d'avancement des tailles a pu être doublée.

Le travail dans la taille comprend les opérations ci-après :

— abattage et soutirage;

De tweelingramen kunnen verplaatst worden door op elkaar te steunen door middel van een dubbelwerkende horizontale vijzel met een slaglengte van 720 mm en een drukkracht van 12,6 t voor een voedingsdruk van 200 bar. De bok duwt de pantser vooruit en trekt de pantser achteruit door middel van een omdrukcylinder met een slaglengte van 850 mm.

De stijlen hebben een zetlast van 17,3 t en een nominale inzinklast van 35 t. Ze schragen een kap van 2,60 m lang. De voorwaartse oversteek van de kap beschermt de pijlerpantsertransporteur (fig. 4), en de achterste verlengkap wordt gebruikt voor de aftapping (fig. 5). De bekleding van het kroonsegment gebeurt met gaasdraad met mazen van 40 mm, vastgehouden door houten langsliggers die evenwijdig met het front geplaatst worden en ondersteund worden door de uitschuifbare verlengkappen van de gemechaniseerde ondersteuning. De panelen van buigzame traliedraad worden met elkaar verbonden met een sterke nylondraad naarmate van de vooruitgang. Achteraan wordt het vallen van de bovenliggende kolen veroorzaakt door een heen- en weergaande beweging van de stang van de stijl die de banaan stut. De kolen die tussen de traliedraden 1 en 2 van figuur 6 vastzitten, worden steeds meer gebroken en vallen op de achterste pantsertransporteur. Om het loskomen van de kolen te vergemakkelijken, doorboort men op sommige plaatsen de traliedraad en stoot men in de kolen met ijzeren stangen.

In vergelijking met de klassieke ondersteuning verplaatst de gemechaniseerde ondersteuning zich veel sneller, zodat de vooruitgangssnelheid van de pijlers kon verdubbeld worden. Het werk in de pijler omvat de volgende operaties :

— afbouw en aftapping;

— verplaatsing van de pantsertransporteur aan de kant van het massief en reiniging;

— verplaatsing van de bokken en van de pantsertransporteur aan de vullingszijde.

Het is mogelijk twee cycli per post te verwezenlijken, of een vooruitgang van 1,40 m. Over het algemeen werken de pijlers met twee posten, maar ze kunnen ook met drie posten werken, wat een totale vooruitgang van 4,20 m per dag betekent.

Daar de afzetting niet regelmatig is, hebben de twee pijlertjes die tegenover elkaar liggen niet noodzakelijk dezelfde lengte, en men kan de vooruitgang van één van beide regelen om ongeveer terzelfdertijd terugwaarts te ontginnen op de dwarssteengang. De ervaring heeft aangetoond dat

— déplacement du transporteur blindé côté massif et nettoyage;
— déplacement des piles et du convoyeur blindé arrière.

Il est possible de réaliser deux cycles par poste, c'est-à-dire un avancement de 1,40 m. Généralement les tailles sont actives à deux postes, mais elles peuvent l'être à trois, ce qui représente un avancement total de 4,20 m par jour.

Le gisement n'étant pas régulier, deux taillettes qui se font face n'ont pas nécessairement la même longueur et l'on peut régler l'avancement de l'une ou de l'autre de manière à rabattre à peu près en même temps sur le travers-bancs. L'expérience a montré que c'est dans ces conditions que l'on obtient le moindre risque de feu.

Pour 10 m de front, on dénombre 3 abatteurs, 2 soutireurs et 1 ripeur hydraulicien.

L'introduction du soutènement mécanisé a permis un gain de 30 % sur le nombre de postes par 1000 t nettes en taille et de 25 % sur le nombre total de postes prestés dans une tranche d'exploitation (travaux préparatoires exclus). Les rendements ont augmenté dans les proportions suivantes : abatteurs + 22 %, soutireurs + 27,6 %, tailles + 42 %, tranches + 35 % centres de production + 19 %. Le rendement moyen des piqueurs est de 15 t/Hp et celui des foudroyeurs est de 35 t/Hp.

Le soutènement mécanisé a permis le maintien de la production au niveau des programmes en dépit des mouvements de personnes et du vieillissement du personnel.

Le taux de récupération du soutirage a augmenté de 10 à 12 %; la productivité a été augmentée et les résultats financiers améliorés. Les excellents résultats obtenus dès le départ dans les tailles à soutènement mécanisé ont fait généraliser l'adoption de ce soutènement dans l'ensemble de l'exploitation Varenne. Dans ce quartier où l'exploitation par tranches fournit les deux tiers de la production, l'accroissement global de rendement exploitation a été d'environ 10 %. En 1970, 70 à 80 % de la longueur des fronts sont équipés de soutènement mécanisé. Le rendement proprement dit du soutènement mécanisé est excellent dans le bassin puisque la production y est de 30 à 40 tonnes par jour et par pile, compte tenu de toutes les piles de soutènement mécanisé en service ou non. La production semestrielle par pile du parc est de 2000 à 3000 tonnes.

Parmi les problèmes qui se posent à l'exploitation, nous citerons le choix de la hauteur optimale du soutirage, le creusement des galeries, le maintien de leur section et la prévention des échauffements.

La hauteur de soutirage ne peut excéder 5 à 6 m car au-delà se forme un ancrage comme dans un

in die omstandigheden het brandgevaar het kleinst is.

Voor 10 m front telt men 3 kolenhouwers, 2 aftappers en 1 omdrukker-hydraulicus.

De invoering van de gemechaniseerde ondersteuning maakte een winst mogelijk van 30 % op het aantal posten per 1.000 t netto in de pijler en van 25 % op het totaal aantal posten in een ontginningssnede (vorbereidende werken niet inbegrepen). Het rendement steeg in de volgende verhouding : houwers + 22 %, aftappers + 27,6 %, pijlers + 42 %, sneden + 35 %, produktiecentra + 19 %. Het gemiddeld rendement van de kolenhouwers is 15 t/md en dat van de dakbrekers 35 t/md.

De gemechaniseerde ondersteuning heeft het mogelijk gemaakt de produktie op het niveau van de programma's te houden ondanks de personeelsverschuivingen en de veroudering van het personeel. De terugwinningsgraad van de aftapping werd van 10 tot 12 % verhoogd. De produktiviteit steeg en de financiële resultaten verbeterden. De uitstekende resultaten die van bij de start bekomen werden in de pijlers met gemechaniseerde ondersteuning hebben geleid tot de veralgemening van dit soort van ondersteuning in het geheel van de ontginning Varenne. In dit kwartier, waarin de ontginning met sneden de twee derden van de produktie levert, bedroeg de totale stijging van het ontginningsrendement ongeveer 10 %. In 1970 is 70 tot 80 % van de frontlengte uitgerust met gemechaniseerde ondersteuning. Het eigenlijke rendement van de gemechaniseerde ondersteuning is uitstekend in het bekken, aangezien de produktie er 30 tot 40 ton per dag en per bok bedraagt, rekening gehouden met alle bokken van de gemechaniseerde ondersteuning, of ze nu in gebruik zijn of niet. De halfjaarlijkse produktie per bok van het park bedraagt 2000 tot 3000 ton.

Van de problemen die gesteld worden bij de ontginning vernoemen wij de keuze van de optimale hoogte van de aftapping, het delven van de galerijen, het behoud van hun sectie en de voorkoming van broeien.

De hoogte van de aftapping kan ten hoogste 6 tot 7 m bedragen, want daarboven vormt zich een opstopping als in een silo; er kan geen sprake van zijn in de steenkolen te schieten wegens het ontploffingsgevaar door de aanwezigheid van mijngas. Een hoogte van 4 tot 5 m lijkt het gunstigst in de beschreven ligging van de afzetting.

De galerijdrijvingen hebben 11 m² nuttige doorsnede en worden in principe zeer dicht bij het dak uitgevoerd. Men gebruikt voor het ogenblik

silo; il ne peut être question de tirer dans le charbon en raison des risques d'explosion en présence de grisou. Une hauteur de 4 à 5 m paraît optimale dans les conditions de gisement décrites.

Les traçages ont 11 m^2 de section utile et sont conduits en principe très près du toit. On utilise actuellement avec succès une machine de creusement Alpine. Elle travaille sans difficulté lorsque l'inclinaison est inférieure à 12°. Sinon, on l'aide au moyen d'un treuil.

Le soutènement est assuré par des cadres cintrés coulissants placés à 60 cm d'intervalle et par un grillage épais à mailles de 25 ou de 40 mm en fil de 3 mm de diamètre. Dans ces conditions, l'avancement maximal est de 4 m/poste.

Le maintien de la section des galeries n'est guère réalisable en raison des mouvements des terrains dans ces zones extrêmement sollicitées par l'exploitation. La roche du toit est assez friable de sorte qu'un brochage avec des boulons de 2,20 m de longueur ne donne généralement pas de bons résultats. Des essais sont en cours sur des tronçons de 25 m alternés avec ou sans boulon, avec ou sans plaque, avec ou sans chaîne de liaison entre les boulons. Les difficultés viennent des poussées latérales et du soufflage. On pourrait citer comme exemple une voie dans la 13e Grüner qui avait 14 m^2 au départ, qui, trois mois après, n'avait plus que 2 m de largeur et 1,20 m de hauteur et dans laquelle 10 % des cadres ont été perdus.

Les risques d'échauffement ne sont pas nuls en raison de l'abandon du charbon dans l'arrière-taille; l'échauffement peut être provoqué par l'oxygène, notamment si l'on dégaze dans le panneau. A la fermeture d'un chantier, on établit un double mur et on emboue la tranche dont l'exploitation a été achevée. Pendant cet embouage, on procède à un dégazage rudimentaire par tuyaux à éjecteurs placés dans les barrages. L'ouverture de l'éjecteur est réglée par un préposé en fonction des indications d'un télégrisoumètre. Bien que la teneur en grisou puisse atteindre 70 % dans les remblais, on arrive à l'abaisser à moins de 1,9 % dans les galeries. Par mesure de sécurité, on emboue à refus avec cendres de centrales additionnées d'eau. D'après les mesures de Δ_p, le danger de dégagement instantané est relativement faible.

met succes een delvingsmachine Alpine. Deze werkt zonder moeilijkheden wanneer de helling minder dan 12° bedraagt. In het andere geval wordt ze aangevuld met een lier.

De ondersteuning gebeurt met meegevende gebogen ramen die op 60 cm afstand van elkaar worden geplaatst en met een dikke gaasbekleding met mazen van 25 of 40 mm in draad van 3 mm diameter. Onder die voorwaarden is de maximum vooruitgang 4 m/post.

Het behoud van de galerijsecties is onmogelijk te verwezenlijken wegens de grondbewegingen in die zones, die ten zeerste belast worden door de ontginning. Het dakgesteente is tamelijk brokkelig, zodat het verankeren met bouten van 2,20 m lengte over het algemeen geen goede resultaten oplevert. Er zijn op secties van 25 m proeven aan de gang, afwisselend met of zonder ankerbouten, met of zonder plaat, met of zonder verbindingsketting tussen de bouten. De moeilijkheden worden veroorzaakt door de zijdelingse drukkingen en door de zwelling. Men zou het voorbeeld kunnen aanhalen van een galerij in de 13e Grüner die bij de start 14 m^2 had en die drie maanden later nog slechts 2 m breedte en 1,20 m hoogte had en waarin 10 % van de ramen verloren gingen.

Er bestaat ook een zeker broeigevaar omdat men in de oude man de kolen tegen het dak laat zitten; het broeien kan veroorzaakt worden door zuurstof, vooral als men in het paneel ontgast. Bij de sluiting van een werkplaats bouwt men een dubbele muur en vult het gedeelte waarvan de ontginning ten einde is met modder. Gedurende deze operatie gaat men over tot een ruwe ontgassing met buizen met persluchtpompjes die in de dammen geplaatst worden. De opening van de pompjes wordt geregeld door een aangestelde in functie van de aanwijzingen van een telemijngasmeter. Hoewel het mijngasgehalte 70 % kan bereiken in de vulling, kan men het tot minder dan 1,9 % herleiden in de galerijen. Als veiligheidsmaatregel vult men tot aan de rand met as van centrales en water. Volgens de metingen van Δ_p bestaat er betrekkelijk weinig gevaar voor een gasdoorbraak.

ANNEXE II

DOCUMENTS

INIEX a fait traduire, stenciler et distribuer les textes ci-après rédigés par les ingénieurs du Service « Organisation » de la N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

BIJLAGE II

DOCUMENTEN

Het NIEB liet de volgende teksten vertalen, stencilen en uitdelen, die werden opgesteld door de ingenieurs van de Dienst « Organisatie » van de N.V. Kempense Steenkolenmijnen.

— Le plan des travaux du fond et la mise en place du personnel dans une unité d'extraction.
— La gestion des tailles à rabot.
— Le système Kardex.
— Le prix de revient analytique fond.
— L'attelage optimal du front de taille de la couche 7 Ouest à 780 au siège Eisden.

D'autre part, les notes ci-après distribuées au Colloque sont disponibles en français et en néerlandais :

— Note de base :
  — Avant-projet de note de synthèse établi suite aux réunions du groupe des représentants des Bassins.
  — Etudes d'organisation aux Houillères du Bassin du Nord - Pas-de-Calais.
  — Etudes d'organisation aux Houillères du Bassin de Lorraine.
— H.B.N.P.C. — Annexe O : Contrôle rapide du fonctionnement d'une taille à rabot.
— Siège de Ste-Fontaine — Annexe 2 : Application de la méthode des observations instantanées à l'organisation du boisage-foudroyage dans une longue taille. Précision de la méthode.
— D.G.A. — Direction de l'exploitation. Direction des exploitations du fond. G.E.O.T. Service Essais — Annexe 5 : Appareil de télémesure de vitesse des haveuses.
— H.B.L. — Direction générale de la production. Direction des Travaux du Fond. — Equipements. — Déséquipements de longues tailles (Annexe 11).
— H.B.L. — D.G.A. — Direction de l'exploitation : Réduction des annexes de traçages (voies et montages) au siège de Folschviller (Annexe 16).
— H.B.L. — D.G.A. — Direction de l'exploitation : surveillance et entretien des convoyeurs à bande au siège de Folschviller. Appel des patrouilleurs. (Annexe 17-0, 17-1, 17-2, 17-3, 17-4).
— H.B.L. — Annexe 19-1 : Formation à l'organisation du personnel des exploitations du fond.

— Het plannen en bezetten van de ondergrondse werken in een ekstraktieëenheid.
— Het beheren van schaafpijlers.
— Machine Kardex.
— Analytische Kostprijs ondergrond.
— Optimale pijlerfrontbezetting van laag 7 West op 780 in de zetel te Eisden.

Anderzijds zijn de volgende nota's, die werden uitgedeeld op het Colloquium, beschikbaar in het Frans en in het Nederlands :

— Basisnota :
  — Voorontwerp van syntheseverslag opgesteld naar aanleiding van de vergaderingen van de groep der afgevaardigden van de Bekkens.
  — Organisatiestudies in de Houillères du Bassin Nord-Pas-de-Calais.
  — Organisatiestudies bij de Houillères du Bassin de Lorraine.
— H.B.N.P.C. — Bijlage O : Snelle controle van de werking van een schaafpijler.
— Zetel van Ste-Fontaine — Bijlage 2 : Toepassing van de methode van de onmiddellijke waarnemingen bij de organisatie van het rovenstutten in een lange pijler.
— D.G.A. — Exploitatiedirectie. Exploitatiedirectie van de Ondergrond G.E.O.T. Dienst Proefnemingen. — Bijlage 5 : Apparaat voor de afstandsmeting van de snelheid der snijmachines.
— H.B.L. — Algemene directie van de produktie. Directie van de Werken Ondergrond. Uitrusting. — Terugwinning van lange pijlers (Bijlage 11).
— H.B.L.-D.G.A. — Directie van de ontginning. Vermindering van de secundaire werken bij het galerijdrijven (galerijen en ophouwen) op de zetel Folschviller (Bijlage 16).
— H.B.L.-D.G.A. — Directie van de ontginning : Toezicht en onderhoud van de transportbanden op de zetel Folschviller (Bijlage 17 - 0 tot 4).
— H.B.L. — Bijlage 19-1 : Opleiding tot de organisatie van het personeel van de ontginningen in de ondergrond.

BIBLIOGRAPHIE — BIBLIOGRAFIE

La méthode « Bourbaki » pour soutirage en veine épaisse et pentée à l'exploitation Varenne du Bassin de la Loire. **Charbonnages de France. Doc. Techn.** n° 4, 1967, pp. 199-209, 11 fig.

Essai de soutènement marchant en tranches horizontales. Etude de rentabilité. **Houillères du Bassin de la Loire. Doc. Stencilé** SCF/E 68/119, 1968, 2 septembre, 9 p.

Introduction du soutènement marchant en taille à soutirage dans la méthode des tranches horizontales. **H.B.C.M. Houillères de la Loire. Doc. stencilé** CD/69/27253/JS. 24 p., nb. fig.

REVUE DE LA LITTERATURE TECHNIQUE

Sélection des fiches d'INIEX

L'INIEX publie régulièrement des fiches de documentation classées, relatives à l'industrie charbonnière et qui sont adressées notamment aux charbonnages belges. Une sélection de ces fiches paraît dans chaque livraison des Annales des Mines de Belgique.

Cette double parution répond à deux objectifs distincts :

a) *Constituer une documentation de fiches classées par objet,* à consulter uniquement lors d'une recherche déterminée. Il importe que les fiches proprement dites ne circulent pas ; elles risqueraient de s'égarer, de se souiller et de n'être plus disponibles en cas de besoin. Il convient de les conserver dans un meuble ad hoc et de ne pas les diffuser.

b) *Apporter régulièrement des informations groupées par objet,* donnant des vues sur toutes les nouveautés.

C'est à cet objectif que répond la sélection publiée dans chaque livraison.

A. GEOLOGIE. GISEMENTS. PROSPECTION. SONDAGES.

IND. **A 354** Fiche n° **54.580**I

X. Geological provinces of Canada. Exploration and outlook. *Les provinces géologiques du Canada. Exploration et aperçu.* — **The Canadian Mining and Metallurgical Bulletin,** 1970, janvier, p. 34/49, 3 fig.

La première partie de cet article entreprend la description des différentes provinces géologiques du Canada. Il envisage successivement : La bordure continentale atlantique - Les Iles Arctiques, la bordure continentale Pacifique - La Cordillère Occidentale - La Cordillère orientale et septentrionale. L'étude de chacune de ces régions a été confiée à un ou plusieurs auteurs dont les noms sont les suivants : D.H. Magnusson et G.H. Long, B. Christie, J.O. Wheeler, D.K. Norris, D.G. Cook, C.J. Haverd, D.C. Ollerenshaw et G.C Taylor Une carte permet de situer les régions considérées Chacun des chapitres relatifs à l'une de ces provinces géologiques envisage et mentionne les travaux de reconnaissance et leurs résultats, l'activité industrielle, les objectifs des recherches et des activités futures.

IND. **A 354** Fiche n° **54.591**

J. BOULANDON. Les principaux types de gisements de manganèse et leur importance économique. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, janvier, p. 10/18, 1 fig. (avec discusion).

Le manganèse n'est pas aussi dispersé dans le

monde qu'on pourrait le supposer. Les principaux pays producteurs sont : l'URSS, l'Afrique du Sud, l'Inde, le Gabon, le Brésil, la Chine, le Ghana, le Japon, le Maroc, l'Australie, le Congo, la Hongrie, la Côte d'Ivoire, la Roumanie : les 6 premiers seuls étant gros producteurs. *Types de gisements.* Il y a 4 types principaux de gisements de manganèse sédimentaires qui, par ordre décroissant d'importance économique sont : 1) Le type Nikopol (50 % de la production en 1966) ou de transgression. Il renferme 38 % des réserves mondiales. Il se rencontre au Lias et au Crétacé et surtout au Tertiaire - 2) Le type gondite ou à silicates manganésifères. Il fournit 19 % de la production mondiale et se rencontre dans des socles précambriens (Inde, Afrique, Brésil) et au paléozoïque - 3) Le type jaspilite ou associé à des formations ferrifères rubanées. Presque aussi répandu que le précédent et métamorphique comme lui, il fournit 9 % de la production et contient 28 % des réserves. Il se situe aussi dans les terrains anciens - 4) Le type chinois associé à des schistes noirs carbonés; il fournit 12 % de la production. Cet ensemble assure 90 % de la production totale. Les sites géologiques favorables à la concentration du manganèse sont ceux liés à une transgression marine succédant à la pénéplanation d'une zone stable ou les fosses subsidentes à volcanisme sous-marin. Il y a souvent compagnonnage entre le fer et le manganèse, mais il semble que seules les séries du type jaspilite fournissent à la fois fer et manganèse en quantités économiquement valables.

Résumé de la revue.

B. ACCES AU GISEMENT. METHODES D'EXPLOITATION

IND. **B 112** Fiche n° **54.677**

M. GROSS. Systemanalyse und Schachtabteufen. *Analyse de système et fonçage de puits.* — **Bergbauwissenschaften**, 1970, février, p. 43/51, 4 fig.

En connexion avec l'élaboration d'un modèle mathématique pour le fonçage de puits à niveau vide, l'auteur analyse le creusement d'un tronçon de puits en terrains congelés. A partir de certains principes à la base de l'analyse de système, il s'avère que, dans l'opération en question, il s'agit en l'occurrence d'un système stochastique dynamique, pour le modèle de représentation duquel on peut appliquer des méthodes statistiques mathématiques. Pour le calcul de la durée du fonçage et du nombre total de postes de main-d'œuvre nécessaires à cette fin, l'auteur établit une formule qui toutefois devrait être vérifiée à l'aide de l'analyse de régression. En particulier, il souligne le fait que, lors d'un fonçage de puits, il existe une relation fonctionnelle de forme quadratique (du second degré) entre le nombre de postes de main-d'œuvre consommés et l'aire de travail qu'occupe chacun des ouvriers à front. Si l'on admet que, eu égard aux conditions d'espace confinées existant à front, on doit faire une différence entre postes effectivement consommés et postes subsidiairement consommés, il est possible de déduire cette relation du second degré.

Biblio. 7 réf.

IND. **B 115** Fiche n° **54.658**

K. RUMPF. Das Abdichten und Verfestigen wasserführender geologischer Formationen. *Etanchement à l'eau et consolidation de formations géologiques aquifères.* — **Bergbau**, 1970, février, p. 37/40, 7 fig.

Après avoir exposé brièvement ce que sont, sur le plan chimique, les résines époxydes — en particulier le Poluthéxon Fu, FR, FRN et FRW tous membres de la même famille dont il est question ici — le mécanisme de leur réaction et leurs propriétés spécifiques, l'auteur montre comment on a tiré parti de celles-ci dans les mines tant pour consolider les terrains friables ou ébouleux que pour aveugler les venues d'eaux issues de ceux-ci. Il analyse les différents paramètres qui influencent les propriétés (viscosité, dureté, etc.) et l'efficacité du produit final mis en place au sein des roches, par trous de sonde. Il retrace le principe et le mode opératoire de l'injection des terrains (pression, quantité à injecter, moyen de réduire la consommation, critères d'efficacité) et décrit sommairement le matériel (pompe d'injection, mélangeur, sonde d'injection dite « packer », bourrage, etc.) ainsi que le coût de l'opération.

IND. **B 24** Fiche n° **54.524**

K. TROESKEN. Der Entwicklungsstand des Herstellens von Bohrlöchern mit blindschachtähnlichem Durchmesser. *L'état d'avancement du forage de trous de sonde de diamètre du même ordre de grandeur que celui des puits intérieurs.* — **Glückauf**, 1970, 5 février, p. 113/120, 14 fig.

Après certaines considérations portant sur la méthode usuelle de forage de trous de sonde verticaux de 1,40 m de diamètre, pouvant atteindre 250 m de longueur, l'auteur discute des possibilités dont on dispose, au terme d'une première phase de développement, pour procéder au creusement caractérisé d'un trou de sonde au diamètre final de 3 m. Des foreuses plus puissantes (par exemple la nouvelle foreuse HG.170.S de la firme A. Wirth pour trous de grand diamètre), des outils de forage améliorés (par exemple les outils à molettes bi-étagées à deux disques de Söding und Halbach, les têtes de forage montant mises au point par Turmag) et les essais de forage exécutés avec les équipements permettent d'espérer qu'il

sera possible de réaliser, à bref délai, en une seule passe montante, un diamètre final de 3 mm, avec la foreuse installée à la base du trou de sonde. Comme possibilité subséquente, l'auteur fournit des détails sur la méthode américaine de forage dite « raise-boring », dans laquelle on fore le trou pilote en descendant, à l'aide d'une foreuse installée au sommet du trou de sonde, puis qu'on alèse ensuite, en montant, au diamètre final. Une autre méthode consiste à appliquer le schéma usuel de forage, à savoir : le trou pilote montant, directement au diamètre de 1,40 m, avec une foreuse d'un type utilisé en recherche pétrolière, puis alésage de celui-ci en descendant jusqu'au diamètre de 3 m, au moyen d'une « table tournante ». Cette méthode appliquée déjà à ce jour, sous les conditions les plus diverses, a atteint un stade de développement très avancé, proche de la maturité. La seconde phase de développement prévue en matière de forage comportera l'établissement de trous de sonde au diamètre final de 4,5 à 5 m, comparable à celui des puits intérieurs. Parmi les méthodes connues à ce jour, quelle sera la mieux appropriée ? Le forage du trou pilote s'effectuera-t-il avec une foreuse à fond de trou ? Ce sont là deux questions auxquelles l'avenir se chargera de répondre.

Biblio. 10 réf.

IND. **B 24** Fiche n° **54.689**

H. LAUTSCH. Navigation und Steuerung beim Grosslochbohren in steil gelagerten Flözen mit Hilfe flözgängiger Bohrköpfe. *Navigation (contrôle de la progression) et commande lors du forage de trou de sonde de grand diamètre dans des couches en dressant, au moyen de tête de forage se maintenant dans la couche.* — **Glückauf-Forschungshefte**, 1970, février, p. 9/16, 12 fig.

Après avoir étudié les conditions particulières des forages devant rester en couche, même lorsque celle-ci se présente sous une allure irrégulière, l'auteur discute certaines notions et conceptions du contrôle de l'avancement (navigation) et de la commande des trous de sonde à grand diamètre. Parmi les différents moyens auxiliaires du contrôle de la « navigation » (visée par fils à plomb ou par ombre portée, rayon de direction au laser, pendule, etc.), on mentionne les têtes de forage de conformation spéciale; celles-ci, en vertu du principe de coupe de l'outil, sont à même de rester dans la couche, sans entamer les épontes de celle-ci. La conformation de la commande du système de la tête de forage est influencée par la position du forage par rapport à une ligne théorique d'orientation imposée; à cette fin, interviennent plusieurs systèmes de référence en vue de décrire les processus du mouvement et les éléments de la construction. Le guidage latéral des trous de sonde de grand diamètre en couche cause souvent des difficultés et les guides de tiges de forage sont efficaces en pareil cas. A côté de la tête de forage guidable Binaut, mise au point par le StBV., la tête de forage auto-guidable développée au siège Hibernia s'avère d'efficacité incontestée. Pour terminer, l'auteur met l'accent sur le fait que le rayon de direction au laser, installé à demeure dans la voie d'exploitation et utilisé conjointement à un dispositif adéquat adapté à l'affût de forage, permet une translation de réglage rapide et simple de la foreuse.

Biblio. 10 réf.

IND. **B 31** Fiche n° **54.457**

C. VINEL et A. HERMAN. Percement d'un tunnel dans le sable de Bruxelles par la méthode du bouclier. — **Revue Belge du Transport**, N° spécial, 1967-1969, « Prémétro Bruxelles », p. 13/19, 10 fig.

Dans le cadre de la construction de tunnels pour métro à Bruxelles, il a été décidé d'essayer un bouclier dans un des tronçons de tunnel particulièrement dégagé de constructions importantes : le parc Royal. Un tel essai était prudent vu la très faible résistance du sol de Bruxelles. Pour assurer l'équilibre du revêtement circulaire, on a placé un tirant métallique à hauteur du radier de circulation des métros. La technique s'est avérée satisfaisante et n'a pas entravé la bonne marche du chantier. On a placé dans le sol des appareils de mesure de façon à déterminer les mouvements du terrain pendant toute la période des travaux.

Résumé de la Revue.

IND. **B 32** Fiche n° **54.631**

P. HAMBACH. Erfahrungen beim vollmechanischen Auffahren eines Schrägschachtes im Hartgestein. *Expériences récoltées lors du creusement entièrement mécanisé d'un puits incliné en roche dure.* — **Glückauf**, 1970, 19 février, p. 168/172, 9 fig.

Plan schématisé du complexe de galeries d'adduction d'eau à réaliser pour alimenter la centrale hydraulique de Châtelard (+ 1.143 m) à partir du lac d'Emosson (+ 1.785 m); il comporte essentiellement 1.507 m de bouveau en plateure et un puits incliné (∅ terre nue 3 m) à 41°, d'une longueur totale de 1.145 m. Caractéristiques techniques de la machine Acf. Wirth. Type T.B.II - 300 et des outils à molettes utilisés à cet effet. Durée d'achèvement du creusement par forage du puits incliné : 9 mois. La majeure partie du creusement s'effectua en granit dont la résistance à la compression atteignit jusqu'à 2.400 kg/cm². Régime de forage à deux postes/jour. Avancement moyen : 140 m/mois ou 5,3 m/jour (maximum 13,75 m/jour). Temps moyen net de forage proprement dit : environ 50 % du poste; la vitesse nette de forage oscilla entre 37 et 142 cm/h. Pous-

sée exercée sur la tête de forage : 160 à 190 t correspondant à une pression de 6,15 t à 7,3 t par molette. On utilisa des molettes d'un nouveau type dit « à boutons ». Pour une puissance totale installée de 300 kW à la machine, 130 kW sont affectés au forage; la consommation d'énergie absorbée par le forage est de 40 kWh/m³. L'auteur retrace, en plus de l'historique des diverses phases d'achèvement (installation et mise en train de la machine, retrait de celle-ci après forage, bétonnage de la paroi de la galerie), le mode de guidage de la foreuse par laser, etc. Il met en relief l'économie de la méthode de creusement par forage par rapport aux méthodes classiques et due en partie à l'économie de béton nécessaire au revêtement.

IND. **B 33** Fiche n° **54.569**

C. FORD. An economic and technical appraisal of mechanized gate road drivage requirements. *Appréciation technique et économique des exigences formulées par le creusement mécanisé des voies d'exploitation.* — **The Mining Engineer**, 1970, février, p. 303/315, 6 fig. (y compris discussion).

A la lumière des exigences formulées par le prix de revient d'ensemble à la tonne, l'auteur établit, en particulier, celles relatives aux performances et au coût du creusement des voies d'exploitation. Il analyse l'interaction de la longueur de taille, de l'ouverture de la couche et du rendement chantier par homme-poste et il évalue l'équipement de creusement de ces voies qui peut se justifier rationnellement. Il dresse un inventaire, avec brefs commentaires de l'équipement actuellement disponible ou en cours de développement. Il indique ensuite les endroits où, à l'avenir, une concentration d'effort sera nécessaire en vue de fournir une gamme étalée d'équipements adaptés à toutes les conditions et circonstances qui surviennent dans la plupart des cas. On discute dans quelle mesure ces équipements permettront de satisfaire aux exigences de tous ordres, formulées en relation avec les diverses méthodes d'exploitation par longues tailles où seulement deux voies d'exploitation sont creusées à chacune des extrémités du front. Le cas des longues tailles à entrées multiples n'est pas traité.

IND. **B 4110** Fiche n° **54.688**

E.V. REUTHER et A. DOHMEN. Versuch eines Modells zur Bestimmung günstiger Streblängen. *Etude d'un modèle pour déterminer les longueurs optimales des tailles.* — **Glückauf-Forschungshefte**, 1970, février, p. 1/8, 4 fig.

En s'adressant aux méthodes de statistique mathématique, les auteurs tentent d'élaborer un modèle stochastique qui reflète l'influence des conditions naturelles et des grandeurs variables de la planification des longues tailles. Pour ce faire, ils ont utilisé les données spécifiques relevées dans 661 longues tailles, de telles informations devant servir à représenter dans un modèle — le plus simple possible — les connexions ou interdépendances essentielles entre les variables ou les paramètres. A cet effet, ils recoururent à l'analyse de fréquence, à la régression simple et multiple et à l'analyse de variance, toutes disciplines mathématiques qui traitent des grandeurs qualitatives s'appliquant à des résultats similaires et qui valent même lorsque le nombre de variables impliquées, qu'elles soient qualitatives ou quantitatives, se modifie. Un modèle stochastique de la longueur des tailles doit traduire en fait l'influence des grandeurs minières, ressortissant à l'exploitation, grandeurs qui se trouvent en relation directe et étroite avec la pente des couches, tandis que d'autres grandeurs, telles que l'ouverture exploitée, la longueur de chasse du panneau, la nature du soutènement, n'influent que d'une manière réduite. Le modèle décrit est simple et synoptique; par contre, il n'est qu'approché et ne reproduit qu'insuffisamment la totalité des tailles effectives. Si ce modèle stochastique des relations d'influence, conçu pour une application utilitaire dans la pratique courante, n'apporte guère d'amélioration par rapport aux modèles existants de dépendance fonctionnelle du coût de revient, toutefois l'application de méthodes stochastiques affinées montre que vraisemblablement, en gros, l'objectif visé n'est pas susceptible d'être atteint. Des régressions avec des valeurs caractéristiques déterminantes de la rentabilité, prises comme « grandeurs de but », montrent que la dispersion des résultats s'explique principalement à partir des variations de la vitesse d'exploitation et non à partir de celles de la longueur de taille. Ceci résulte des dépenses toujours croissantes nécessitées par la préparation d'une grosse taille totalement mécanisée et c'est la raison qui explique pourquoi le coût de revient taille à la tonne tend de plus en plus à prendre une allure fixe. Dès lors, dans l'ensemble, la longueur de taille devient plutôt un élément statique, alors que la vitesse d'exploitation passe au rang d'élément dynamique. Ainsi, l'exploitant, dans ses essais d'optimisation économique, c'est-à-dire de rentabilité, devrait davantage tenir compte de cette différence dans le mode d'action effectif de la longueur de taille et de la vitesse d'avancement de celle-ci.

Biblio. 17 réf.

IND. **B 4112** Fiche n° **54.572**

A.T. JOHNSON. Retreat mining in Europa. *La méthode d'exploitation retraitante en Europe.* — **The Mining Engineer**, 1970, février, p. 342/349, 4 fig.

Ce compte rendu est relatif à une visite que

l'auteur a faite dans plusieurs bassins charbonniers européens, en vue d'étudier les diverses méthodes d'exploitation retraitantes. Il donne une brève description de chacun des gisements visités, accompagnée d'un exposé détaillé des méthodes d'exploitation. Il reproduit, sous forme de tableau, les données relatives à l'équipement des chantiers visités respectivement : en Silésie, en Pologne, dans le bassin du Donbass, en URSS, en Hongrie (Macsek) et en Allemagne Fédérale (Ruhr, Sarre et Aix-la-Chapelle).

IND. **B 415** Fiche n° **54.481**

T. SOLTAN. Der gleichzeitige Abbau nahe zweieinander gelegener Flöze. *L'exploitation simultanée de couches voisines.* — **Publications de l'Institut de Recherche Minière de Hongrie,** 1949-1969, n° 12, 1969, p. 93/100, 8 fig.

Dans le bassin charbonnier d'Oroszlany, les deux couches exploitables ne sont séparées que par une épaisseur de rocher qui varie de 0,3 à 2 m et sont exploitées dans l'ordre descendant. Après l'abattage de la couche supérieure, il faut atteindre au moins 6 à 8 mois avant d'entamer l'exploitation de la couche inférieure. Il convient cependant de creuser les voies d'exploitation (voies de roulage et voies de retour d'air) successivement dans les deux couches, circonstance qui influence défavorablement les coûts de revient de la tonne produite. L'auteur donne un compte rendu des études expérimentales effectuées en vue de déterminer la possibilité de l'abattage simultané dans les deux couches avec différents décalages dans l'espace entre les fronts de taille des deux couches. Le mouvement des épontes fut déterminé, en fonction du temps et de l'espace, par des mesures radio-isotopiques de la densité des roches, par des mesures de charge d'étançons et de convergence et par des mesures de compaction des éboulis dans l'arrière-taille. A partir des résultats enregistrés, on a choisi le décrochement entre les deux fronts progressant dans la même direction auquel correspondent des conditions optimales de la tenue des terrains dans la taille inférieure.
Biblio. 4 réf.

IND. **B 54** Fiche n° **54.650**

H.J. PIETSCH. Verfahren zum Nachzerkleinerung in Steinbrüchen. *Méthodes utilisées dans les carrières pour réduire les dimensions des blocs abattus trop volumineux.* — **Aufbereitungs-Technik,** 1970, février, p. 61/69, 8 fig.

L'abattage de pierres a généralement pour but de produire un tout-venant pouvant, dans la mesure du possible, être remis dans le concasseur primaire sans subir de réduction volumétrique secondaire. Les blocs abattus, qui sont plus grands que l'ouverture d'entrée du concasseur primaire, sont généralement réduits par travail de forage et à l'explosif. Cette méthode présente des désavantages parce qu'elle peut faire énormément de bruit et faire voler de grandes quantités d'éclats. D'un autre côté, le forage est un dur travail physique. Par ailleurs, cette méthode est très coûteuse. Le présent article donne un aperçu de procédés nouveaux pour la réduction volumétrique secondaire de blocs, de leurs avantages et désavantages, de leur rendement, ainsi que de leurs frais approximatifs. Les procédés qui font appel à une masse tombante ou un lourd marteau de déroctage sont particulièrement intéressants pour la réduction volumétrique de blocs dans la carrière. Les méthodes d'une division électro-magnétique-thermique, pouvant être appliquées pour des pierres caractérisées par une conductibilité électrique, sont encore en voie de développement.
Résumé de la revue.

C. ABATTAGE ET CHARGEMENT.

IND. **C 21** Fiche n° **54.626**

T. KLOMPERS. Die Sprengtechnik in einem Kupfererztagebau in Zentralafrika. *La technique de minage dans une mine de cuivre à ciel ouvert, en Afrique Centrale.* — **Erzmetall,** 1970, février, p. 70/74, 11 fig.

Dans son étude de la méthode appliquée pour l'abattage du minerai de cuivre dans une mine à ciel ouvert katangaise (République Démocratique du Congo), l'auteur s'efforce de mettre en relief les différences existant par rapport aux méthodes courantes en Europe. Après l'exposé des conditions géologiques de gisements, il présente les avantages des mines verticales et des tirs en ferme ne visant pas à isoler les champs d'exploitation. Pour terminer, on discute des schémas de tir : groupement des volées de mines, charge des mines, création du bouchon, etc.

IND. **C 243** Fiche n° **54.673**

H. WIBBELHOFF. Vernichten unbrauchbarer Sprengmittel : Unfälle und deren Vermeidung durch Sachgemässe Handhabung. *Destruction d'explosifs et de détonateurs devenus inutilisables : accidents survenant au cours de cette opération et mesures appropriées pour les éviter.* — **Nobel Hefte,** 1970, janvier/mars, p. 23/36, 17 fig.

En se basant sur la statistique des accidents, l'auteur cherche à déterminer le degré du risque auquel s'expose le personnel de tir lorsqu'il applique des méthodes incorrectes pour détruire des explosifs ou des artifices de tir devenus inutilisables. Il décrit une série d'accidents typiques survenus au cours de travaux de ce genre et constate que la grande majorité, à peu d'exceptions près,

a lieu quand on essayait de brûler des explosifs. Il analyse les causes de la détérioration d'explosifs ou d'artifices de tir, par exemple l'apport ou l'émission de chaleur, les conditions climatiques ou d'autre nature lors du stockage et des incidents pendant les travaux à l'explosif. Des critères sont donnés qui permettent au personnel de constater si les explosifs ou les artifices de tir sont encore utilisables ou non. La partie la plus importante de l'article a pour objet des essais qui ont été faits dans le but de mettre au point des méthodes sûres et appropriées pour détruire des explosifs ou des artifices de tir devenus inutilisables tels que cordeaux détonants, détonateurs, etc. Ces essais ont démontré par exemple que des explosifs nitratés contenant, soit de l'huile explosive, soit du di- ou du trinitrotoluène, ne perdent pas leur aptitude à détoner en état humide. Les explosifs sous forme de mélanges nitrate d'ammonium/fuel peuvent être décomposés facilement dans l'eau; par contre, l'opinion généralement admise que les explosifs pulvérulents sont également facilement dissolubles dans l'eau a été démontrée comme fausse. La valeur essentielle de l'article réside dans les conclusions pratiques qui ont été tirées des essais de façon à informer le lecteur sur les mesures et méthodes correctes qu'il faut adopter, selon les circonstances, pour détruire efficacement et sans risque les explosifs détériorés.

Résumé de la revue.

IND. **C 245** Fiche n° **54.674**

A. SCHOMANN. Elektronisches Rechengerät zur direkten Aufzeichnung der resultierenden Schwinggeschwindigkeit bei Sprengerschütterungsmessungen. *Ordinateur électronique permettant d'enregistrer directement la fréquence effective des vibrations du sol lors des mesures d'ébranlement d'explosif.* — **Nobel Hefte,** 1970, janvier/mars, p. 36/43, 7 fig.

L'auteur décrit un ordinateur analogique permettant d'enregistrer directement la fréquence effective des vibrations du sol, valeur servant de base pour déterminer le risque d'effets dangereux sur la stabilité d'immeubles. De cette façon, on peut éviter la méthode conventionnelle, souvent laborieuse et imprécise, qui calcule la valeur $\hat{v}_R$ à partir des valeurs momentanées des composantes. Plusieurs diagrammes de vibrations causées par le travail à l'explosif avec enregistrement de $\hat{v}_R$ mettent en relief les différences parfois considérables (exprimées en pourcentage) entre les valeurs réelles de $\hat{v}_R$ et les valeurs de $\hat{v}_{R(max)}$ dérivées des valeurs maximales des composantes.

Résumé de la revue.

IND. **C 4220** Fiche n° **54.452**

M.F. WARDLAW. Fixed incremental ploughing in rider bed seams. *Le rabotage à pénétration fixée dans des couches de dureté irrégulière.* — **Colliery Guardian,** 1970, janvier, p. 29/33, 5 fig.

L'emploi du rabot dans l'abattage est parfois difficile : couches failleuses à mauvais toit obligeant à laisser au toit un lit de charbon inrrégulier, dureté variable des lits de la couche, têtes motrices en retard d'avancement, sont autant de causes entraînant un mauvais alignement du convoyeur de taille dont les vérins de poussée remplissent mal leur office. Ces inconvénients sont évités en limitant à une pénétration fixée la poussée des vérins sur le convoyeur blindé. Le front de foudroyage tient mieux, les unités de soutènement à progression mécanique avancent plus facilement et la taille gagne en sécurité. Pour obtenir ce résultat, la firme Dowty construit des vérins de poussée dont la quantité de fluide hydraulique est limitée à un taux fixé au moyen d'un dispositif spécial. Un dispositif analogue est appliqué à l'avancement des stations d'ancrage des têtes motrices. Ces dispositifs d'avancement fixés sont décrits en détails dans l'article. La méthode se complète par l'emploi dans les mauvais terrains de treillis métalliques disposés pour contenir le toit au-dessus des étançons et au front de remblais. Si le rabotage s'opère dans les deux directions, on peut obtenir des pénétrations différentes à l'aller et au retour si cela peut favoriser le rendement.

IND. **C 4222** Fiche n° **54.577**

H.W. WILD. New plowing techniques increase longwall production potential in West German coal mines. *Des techniques nouvelles de rabotage accroissant le potentiel de production des longues tailles dans les charbonnages de l'Allemagne de l'Ouest.* — **Mining Congress Journal,** 1969, décembre, p. 59/65, 7 fig.

La production par rabots d'une longue taille dépend à la fois de la vitesse du rabot et de celle du convoyeur, l'une devant être ajustée à l'autre. Dans la première application aux Etats-Unis en 1951, ces vitesses étaient respectivement de 22,5 et 45 m/min. Elles furent augmentées par la suite à 39,6 et 63,9 m/min, ce qui donne 6 t/min à la course aller et 25,9 t au retour. Il faut pouvoir ajuster les vitesses en conséquence. Une autre solution consiste à fixer la relation entre les deux vitesses à 3/1 (au lieu de 1/2), et une troisième solution consiste à ajuster la profondeur de coupe aux conditions des deux passes aller et retour. Le choix dépend surtout de l'ouverture dont dépend la capacité de transport. En Allemagne de l'Ouest, où les rabots ont tendance à gagner du terrain par rapport aux autres machines d'abattage, les couches ont, en moyenne, 1,20 m à la profondeur de 720 m, avec 30 % de couches pentées à + 20°. L'article mentionne plusieurs charbonnages de la Ruhr avec chiffres montrant les gains de produc-

tion et de rendement, l'amélioration du point de vue des poussières et la réduction des accidents. Les vitesses du rabot et du convoyeur ont été augmentées jusqu'aux chiffres respectifs de 120 et 39 m. Les rabots Westfalia sont munis de couteaux pivotants et de rehausses atteignant toute la hauteur de la couche. Les soutènements à progression mécanique ont contribué à augmenter le rendement et la production moyenne nette est de 1.375 t par poste.

IND. **C 44** Fiche n° **54.532**

X. Big hole drilling progress and costs are summarized at two Symposiums. *Les progrès et les prix des forages à grand diamètre sont résumés dans deux Symposiums.* — **World Mining,** 1970, janvier, p. 36/39, 3 fig.

L'article résume les performances accomplies aux Etats-Unis au cours des dernières années en matière de forages à grand diamètre. Horizontaux ou verticaux, montants ou descendants, ces forages ont des diamètres qui peuvent atteindre 4,40 m et ont traversé tous les genres de terrains avec des avancements qui atteignent parfois plusieurs mètres par heure. Les têtes rotatives sont à disques ou à dents en alliages durs tournant à 10 tours/min et exerçant une poussée de 400 à 800 t. Dans certains cas, un trou pilote de diamètre plus faible est foré auparavant, puis alésé au diamètre définitif. C'est surtout la méthode utilisée pour forer les communications d'aérage dans les mines ou les cheminées d'évacuation de minerais. De multiples exemples sont cités dans des mines américaines avec des renseignements techniques et prix de revient.

D. PRESSIONS ET MOUVEMENTS DE TERRAINS. SOUTENEMENT.

IND. **D 10** Fiche n° **54.477**

F. MARTOS. Gebirgsmechanische Forschungen im Dienste der Entwicklung des Bergbaus. *Les recherches de mécanique des roches en vue du développement de l'industrie minière.* — **Publications de l'Institut de Recherches Minières de Hongrie,** 1949-1969, n° 12, 1969, p. 53/69, 11 fig.

Aperçu historique des recherches et études effectuées dans le domaine de la mécanique des roches en Hongrie. Les observations macroscopiques et leur utilisation dans la première étape des études de mécanique des roches. Mise au point des méthodes et instruments d'essai nécessaires pour la modernisation du soutènement en tailles et galeries, élaboration du cadastre des caractéristiques de roche pour tous les gisements du pays. Elaboration des relations théoriques à partir des mesures faites au laboratoire, dans les mines et sur modèles réduits. Essais de charge et de convergence, méthodes utilisées et instruments de mesure développés. Mesures d'affaissement de la surface sous-exploitée, protection contre les dégâts causés par l'exploitation.

Résumé de la revue.

IND. **D 123** Fiche n° **54.595**

L. BRISON et J. BRYCH. L'abrasivité des roches. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, janvier, p. 63/70, 8 fig.

L'usure des outils par abrasion est un facteur déterminant pour l'optimalisation des régimes de travail dans les travaux miniers ou de prospection. Une méthode de mesure de l'abrasivité des roches, susceptible d'applications intéressantes, a été mise au point. Le phénomène d'abrasivité est conçu différemment suivant les chercheurs, c'est pourquoi la mesure de l'abrasivité a été définie d'une dizaine de façons différentes. En général, les essais proposés par les auteurs ne caractérisent pas assez bien le processus d'usure de la roche par abrasion, et selon la méthode choisie, les classements des roches diffèrent. Aussi les résultats sont peu applicables pratiquement au choix des outils en cas d'extension de la gamme des régimes de travail.

Résumé de la revue.

IND. **D 124** Fiche n° **54.479**

I. SZEPESI. Maximum decrease in the strength of unstable rocks caused by increase in water content. *Diminution maximale de la résistance des roches instables causée par une augmentation de leur teneur en eau.* — **Publications de l'Institut de Recherche Minière de Hongrie,** 1949-1969, n° 12, 1969, p. 75/79, 2 fig.

Compte rendu de l'étude de la sensibilité à l'eau des terrains à faible résistance, exécutée pour le groupe de travail III « Etudes de résistance du Bureau International de Mécanique des Roches » ayant pour but la classification des terrains. On a étudié la résistance à la pression uniaxiale des terrains à teneur en eau naturelle et à teneur maximale en eau qu'on peut obtenir par mouillage. Une méthode est élaborée pour la détermination du quotient des deux résistances, nommé facteur de sensibilité à l'eau. Le temps de mouillage nécessaire est mesuré, on développe une méthode pour calculer la teneur en eau maximale des échantillons et l'augmentation du volume. On expose les autres caractéristiques physiques des terrains à partir desquelles on peut calculer la teneur en eau relative et qui peuvent être en rapport avec la sensibilité à l'eau. A partir des expériences, l'auteur donne le facteur de sensibilité à l'eau de quelques terrains et il esquisse la direction des études ultérieures.

Résumé de la revue.

IND. **D 21** Fiche n° **54.541**

M. OREL et M. GSPAN. Beständigkeit von Bodenverfestigungen gegen Witterungseinflüsse. *La tenue des sols stabilisés contre l'action des agents atmosphériques.* — **Zement-Kalk-Gips,** 1970, janvier, p. 44/48.

Cette recherche comprenait des essais de durée avec des alternances d'humidification et de séchage, ainsi que de gel et de dégel, avec ou sans brossage de l'éprouvette. Les essais ont porté sur trois argiles additionnées d'hydrate de chaux, de cendres volantes et de pouzzolane. Les sols devant opposer une résistance à l'humidification et au gel, on les stabilise à l'aide d'hydrate de chaux et de matériaux hydrauliques. On obtient la meilleure résistance contre l'humidification de l'argile G avec 18,4 % d'hydrate de chaux et de cendres volantes mélangés dans un rapport de 1 à 2, alors que la meilleure résistance contre l'alternance de gel et de dégel est atteinte avec 12,9 % d'hydrate de chaux et de cendres volantes, le rapport restant de 1 à 2. Une augmentation du rapport de l'hydrate de chaux aux cendres volantes a conduit à de moins bons résultats. L'addition du seul hydrate de chaux donnait de plus mauvais résultats que celle du mélange hydrate de chaux et cendres volantes. Dans le cas de l'argile V, la résistance maximale à l'humidification et au gel s'obtient avec un mélange d'argile et de 17 % d'hydrate de chaux et de cendres volantes dans le rapport 1/1. Avec 12 % d'hydrate de chaux, les résultats s'avéraient un peu moins bons. Enfin, l'argile K mélangée à 17 % d'hydrate de chaux et de cendres volantes dans le rapport 1/1, permet d'atteindre la meilleure résistance à l'humidification et au gel.

Résumé de la revue.

IND. **D 47** Fiche n° **54.636**

J.G. ILLSLEY. Powered supports. Application at Betteshanger Colliery. *Le soutènement à progression mécanique. Application au charbonnage de Betteshanger.* — **Colliery Guardian,** 1970, février, p. 69/74, 6 fig.

Le charbonnage de Betteshanger, Kent, exploite une couche de puissance très irrégulière, normalement entre 0,75 et 1,20 m. On y a introduit le soutènement Gullick à progression mécanique, six étançons à double télescope, quatre sur la base arrière et deux sur la base avant, deux bêles articulées en porte-à-faux, hauteur variable entre 0,77 m et 1,50 m. La taille est équipée de deux machines Anderton 125 w, dont une pour la suppression de la niche de retour, avec tambour à hauteur variable. La voie principale est poussée en avant de 27 m et bosseyée à l'explosif. La longueur de la taille est 170 m environ. L'article décrit l'installation du soutènement mécanisé au début de 1968 : phase de préparation et de planification, transport et mise en place du soutènement, organisation de l'installation, difficultés rencontrées. L'exposé des résultats obtenus comparés avec ceux que l'on obtenait auparavant, avec rabots et soutènement hydraulique ordinaire, montre une réduction d'avancement, mais une augmentation du rendement avec une réduction des journées de travail perdues. Des renseignements sont fournis sur l'organisation de l'entretien du matériel et les prix de revient. Au total, dans les conditions difficiles de soutènement du charbonnage, l'emploi du soutènement mécanisé a rendu l'exploitation rentable et l'adoption de la méthode rabattante accentuera l'avantage.

IND. **D 47** Fiche n° **54.640**

F. BOTTRILL et S. LEWIS. Strata control in thick seams. *Le contrôle des terrains en couches épaisses.* — **Colliery Guardian,** 1970, février, p. 94/100, 6 fig.

En Grande-Bretagne, les efforts de mécanisation ont surtout porté sur l'exploitation des couches minces; mais si l'exploitation des couches puissantes présente des avantages économiques évidents notamment pour les facilités de creuser les traçages et l'adoption de la méthode rabattante, elle soulève des difficultés pour le soutènement. En couches puissantes, les épis de remblais doivent souvent être employés avec le foudroyage et le soutènement à progression mécanique doit être adapté aux conditions nouvelles. Les solutions varient selon ces conditions, tenant compte notamment de la nature friable du toit, très fréquente, et de pressions excessives. Parmi les solutions, figurent l'emploi de plaques de rampe activées, les boucliers verticaux disposés entre les unités de soutènement, les panneaux de treillis métalliques placés au-dessus des bêles avec porte-à-faux et diverses autres particularités de certains soutènements. Parmi ceux-ci, on cite : le Dowty type E qui comporte deux assemblages solidaires de deux étançons chacun et un assemblage central de deux étançons entre les deux premiers et indépendants de ceux-ci; le Westfalia à triple base permettant de manœuvrer les six étançons deux à deux et enfin le Wild 50-100 t muni d'une carapace de protection à l'arrière. On note aussi l'ancrage du convoyeur, efficacement réalisé par le Dobson à six étançons à l'extrémité de taille. La fin de l'article contient des considérations sur l'emploi du boulonnage du toit dans les tailles et les traçages, l'éclairage en tailles, le contrôle des terrains en traçages et voies où l'emploi de blocs de béton léger comme moyen de support est préconisé.

E. TRANSPORTS SOUTERRAINS.

IND. **E 122** Fiche n° **54.690**

H. BRUNS. Kettenzukraft- und Leistungsmessungen an Strebförderern. *Mesures d'efforts de traction de chaînes et de performances sur des convoyeurs de taille.* —

Glückauf-Forchungshefte, 1970, février, p. 17/23, 13 fig.

Au cours des deux années écoulées, on a procédé à une série de mesures sur des convoyeurs de taille en marche, à l'aide d'instruments mis au point par l'« Institut pour la technique de mesure et pour la commande des machines » (à la demande de la Division Technique des machines de la Westfälische Berggewerkschaftkasse), en vue de déterminer les efforts de traction dans les chaînes. A partir, d'une part, des résultats ainsi récoltés et, d'autre part, de l'analyse de la manière dont le jeu conjugué de la chaîne et de la commande (tourteau, réducteur, accouplement, moteur) exerce une influence sur la longévité de la chaîne, il est possible de répartir la charge des chaînes dans chacun des trois groupes ci-après : 1) charge au démarrage normal; 2) charge correspondant à un régime stable de rotation du tourteau d'entraînement; 3) charge lors d'un démarrage difficile du convoyeur lourdement chargé ou lors d'un ancrage de la chaîne. Si on les considère en valeur absolue, les forces de traction qui agissent sur les chaînes dans ces différentes conditions de charge ne sont pas exagérément élevées. Dans les convoyeurs à raclettes à deux chaînes, les pointes de charge n'excèdent pas 20 t par brin et, dans les convoyeurs à chaîne unique, 30 t. Compte tenu que les efforts moyens développés en marche dans les chaînes sont notablement plus faibles, mais que toutefois dans environ 50 % de ces examens, ces efforts ne se trouvent accrus au maximum que d'environ 2 t par les sollicitations dynamiques d'allure vibratoire, il n'est guère possible d'admettre que les maillons ou les raccords de chaînes sont mis hors service par rupture de fatigue. Il importe néanmoins d'accorder une attention accrue à l'amplitude maximale des variations de la charge dynamique dans les convoyeurs en service et de bénéficier de la possibilité dont on dispose dans les convoyeurs derniers modèles pour les éviter. Dans les convoyeurs à double chaîne, un facteur qui exerce une influence essentielle sur la grandeur des tensions dynamiques est l'effort de tension préalable à la station de retour; en aucun cas, on ne devrait dépasser 3 à 5 t par chaîne. Cette question, de même que le comportement au blocage du convoyeur, méritent une étude plus poussée et qui, en même temps, déterminerait d'une manière plus précise les paramètres du taux d'efficacité du tourteau d'entraînement. Jusqu'à présent on n'a pas étudié systématiquement le comportement à l'usage d'une bande à deux chaînes médianes juxtaposées. De telles recherches ne doivent pas être négligées vu que ce type de convoyeur cumule les avantages propres des convoyeurs actuels à raclettes à simple et à double chaîne.

Biblio. 5 réf.

IND. **E 46** Fiche n° **54.649**

C. COURTECUISSE. Réglage des voies, freins de berlines et encageurs. — **Mines et Chimie,** n° 141, 1970, janvier/février, p. 175/188, 21 fig. et n° 142, 1970, février/mars, p. 217/227, 17 fig.

Etude monographique technique détaillée traitant l'ensemble de la question du point de vue général, dans laquelle l'auteur tente de faire comprendre l'évolution des problèmes de freinage et d'encagement des wagonnets aux recettes de puits (évolution inhérente à l'augmentation de la contenance de la caisse), puis il développe les solutions qui ont été retenues le plus souvent aux Charbonnages de France. *Plan :* 0. Généralités. I) Pentes des voies : 1) Pente d'auto-roulage. 2) Pente d'auto-démarrage. 3) Réglage des pentes. II) Freinage des wagonnets : 1) Evolution du problème. 2) Quelques formules. 3) Types de freins : a) sous essieux; b) sur jantes de roues; c) à mâchoires sur caisse; d) à pneus sur caisse; e) sur flancs de roues à pinces. 4) Utilisation des freins. III) Encagement des wagonnets : 1) Généralités. 2) Modes de commande des encageurs : a) à piston; b) à chaîne; c) à crémaillère. 3) Consommations. 4) Arrêts et freins d'encagement. 5) Constitution d'une installation d'encagement. 6) Evolution possible des installations d'encagement. IV) Conclusion.

IND. **E 51** Fiche n° **54.628**

W. SLONINA et H. HUPFER. Untersuchungen zur Verbesserung von Schachthammersignalanlagen. *Etudes en vue d'améliorer le système de signalisation dans les puits par signal à marteau.* — **Glückauf,** 1970, 19 février, p. 149/155, 14 fig.

A partir des études qu'ils ont effectuées, les auteurs exposent les principes à la base de la conception rationnelle, de la construction appropriée et du contrôle des installations de signalisation le long des puits, utilisant le choc d'un marteau, autrement dit « par sonnerie ». Ils soulignent la nécessité d'éviter la répétition d'un coup initialement donné, eu égard aux vibrations subséquentes du câble de manœuvre. Ils y sont parvenus en recourant à un amortisseur adéquat qu'ils ont mis au point et qui agit en dépendance de la course du marteau. Dans plusieurs puits, depuis 6 mois déjà, de tels dispositifs fonctionnent à l'entière satisfaction des utilisateurs. On décrit ensuite divers moyens qui permettent de donner confirmation à l'opérateur que le signal qu'il a voulu émettre a été effectivement exécuté. Les auteurs étudient également le contrôle acoustique d'un signal donné, par des coups frappés sur une ligne de tuyaux. Il importerait de développer et de généraliser l'emploi de dispositifs de signalisation dans les puits qui permettraient, d'une part, à l'opérateur de rendre audibles les signaux émis

et, d'autre part, au machiniste à qui ils sont destinés, d'en réclamer éventuellement la confirmation.

F. AERAGE. ECLAIRAGE. HYGIENE DU FOND.

IND. F 111 Fiche n° 54.691

G. LINDEMALER. Entwicklung eines elektronischen Analogmodells zur Simulation untertätiger Wärmebewegungen. *Mise au point d'un modèle analogique électronique en vue de la simulation des mouvements thermiques au fond.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1970, février, p. 24/33, 13 fig.

Afin de pouvoir fixer le montant prévisible des dépenses de premier établissement d'abord et de fonctionnement par la suite, pour une exploitation à établir, il importe d'effectuer un calcul a priori du climat de la mine. Jusqu'à présent, en vue d'une forte simplification du problème, les calculs prévisionnels étaient conduits sans tenir compte de l'humidité des terrains qui se vaporise. Le modèle de climat décrit ici doit déterminer, en plus d'une simulation des propriétés des terrains, la durée de refroidissement et le trajet du courant d'air. A cet effet, on applique les relations analogiques existant entre la thermodynamique et la technique électrique. L'avantage spécifique du modèle de climat par rapport à tous les procédés connus de calculs prévisionnels réside dans la possibilité de pouvoir déterminer a priori les grandeurs d'entrée du courant d'air telles que température et degré hygrométrique en tant que fonctions du temps choisies arbitrairement. Les autres grandeurs peuvent être déduites du modèle du flux calorique tant au cours de la simulation qu'in situ à partir des terrains. Toutes les variations d'état qui ne sont pas concernées par les calories des terrains (par exemple les sources et les réductions tant de l'humidité que des calories de l'air en mouvement) présentent une analogie avec les sources de tension variables qui s'additionnent dans la courbe fonctionnelle d'un tronçon élémentaire du trajet parcouru. Le calcul des erreurs devrait, d'une part, apporter des directives pour la construction du modèle de climat et, d'autre part, fixer l'intervalle de dispersion des solutions. Pour tous les rayons de trajet d'aérage réglables au modèle, l'erreur par rapport aux solutions fournies par les courbes s'élève à moins de 3 % de la valeur réelle du résultat; pour un champ d'application des séries de Fourier caractérisé par $3{,}3.10^{-2} < Fo < 80$ et moyennant l'hypothèse que l'influence d'une erreur commise sur la distribution du trajet dans les voies soit compensée par l'erreur causée par la gradation du degré géothermique. L'erreur de 3 % par rapport à la solution réelle est négligeable comparativement aux insécurités qui entachent les grandeurs matérielles thermoélectriques et les constantes introduites comme grandeurs d'entrée dans le modèle de climat. Après une courte description de la construction du modèle, l'auteur, à titre d'exemple, effectue les calculs d'état respectivement pour une voie et pour une taille.

Biblio. 7 réf.

IND. F 113 Fiche n° 54.632

G. MUECKE et R. WEHR. Ueber den Wetterwiderstand von Abbaustrecken mit Rechteckquerschnitt und von Streben mit schreitendem Ausbau. *Résistance à l'aérage des voies d'exploitation à section rectangulaire et des tailles à soutènement mécanisé.* — **Glückauf,** 1970, 19 février, p. 172/177, 5 fig.

Etude statistique effectuée dans les charbonnages de la République Fédérale d'Allemagne et qui visait à déterminer la distribution de la résistance spécifique (R 100) offerte au passage du courant d'air par les voies d'exploitation et par les longues tailles. R 100 (en mm d'eau pour 100 m de longueur) est exprimée par la formule suivante : $R\ 100 = \lambda\ (U/F3).\ (\gamma/8\ g).\ 10^2$ où λ est un coefficient de frottement (sans dimension) ; U périmètre de la section utile (en m) ; F section utile (en m^2) ; γ poids spécifique de l'air (en kg/m^3) ; $g = 9{,}81\ m/s^2$. Les auteurs présentent les résultats sous la forme de courbes planes (à deux coordonnées orthogonales) : A) *Pour les voies d'exploitation :* 1) R 100 en fonction de la section utile : a) pour un soutènement à cintres métalliques - b) pour un soutènement à cadres rectangulaires (avec et sans rangée d'étançons médians, avec et sans courroie de transport) - 2) λ (coefficient de frottement) en fonction de la section utile, dans le cas d'un soutènement à cadres rectangulaires - 3) R 100 en fonction de la forme de la section utile (à cintres et à cadres rectangulaires) dans le cas où aucun moyen de transport n'est installé dans la voie - B) *Pour les longues tailles mécanisées :* R 100 en fonction de l'ouverture de la couche respectivement dans les tailles équipées : a) avec étançons métalliques isolés - b) avec soutènement mécanisé à cadres - c) avec soutènement soviétique à boucliers. L'examen des résultats fait apparaître que les voies à cadres rectangulaires sont moins favorables — du moins du point de vue aérodynamique — que les sections circulaires.

Biblio. 11 réf.

IND. F 133 Fiche n° 54.486

I. CIFKA. Die Projektierung und Entwicklung der Luttenlüfter. *Le développement intervenu dans la conception et la réalisation des ventilateurs de canars.* — **Publications de l'Institut de Recherche Minière de Hongrie,** 1949-1969, n° 12, 1969, p. 131/139, 10 fig.

Modernisation de l'aérage secondaire, y compris la canalisation et les ventilateurs. Choix approprié des caractéristiques techniques des ventilateurs au moyen des méthodes mathématiques et de l'utilisation des expériences récentes obtenues au cours de la construction des machines hydrodynamiques. Essais concernant la construction des installations d'aérage secondaire, la détermination des caractéristiques techniques de ces installations et les résultats des essais exécutés en Hongrie.

Résumé de la revue.

IND. **F 21** Fiche n° **54.559**

W. MAAS. Research on ventilation and safety and its application at Dutch State Mines. *Recherche sur la ventilation et la sécurité et son application aux Staatsmijnen.* — **Geologie en Mijnbouw,** 1970, janvier-février, p. 1/11, 6 fig.

Jusqu'en 1965, les Staatsmijnen poursuivirent des études et des recherches dans le domaine de l'exploitation minière souterraine à la « Centraal Proefstation » (Station Centrale d'Essais). L'article esquisse l'origine et le cheminement du méthane dans les chantiers du fond, le dégagement grisouteux au cours des travaux d'exploitation, la méthode de dilution de sécurité du grisou et la dispersion des hautes concentrations en CH_4. L'auteur expose les mesures prises en vue de prévenir l'inflammation possible des mélanges grisou/air et décrit comment, en appliquant les résultats de la présente recherche, l'Inspection des Mines permit de porter la teneur réglementairement admissible du CH_4 de l'atmosphère du fond de 1,5 à 2 %.

Biblio. 4 réf.

IND. **F 21** Fiche n° **54.561[I]**

SAARBERGWERKE A.G. et DEUTSCHE SCHACHTBAU und TIEFBOHR GmbH. Vorausgasung von Steinkohlenflözen durch hydraulische Rissbildung. I. *Dégazage préalable des couches de houille en provoquant hydrauliquement des fractures. I.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, janvier, p. 7/11, 5 fig.

Par suite du taux de mécanisation croissant et des vitesses de déhouillement associées, ainsi qu'en raison de l'approfondissement croissant de l'exploitation, le dégagement grisouteux dans les charbonnages ne cesse d'augmenter. On a mis au point une série de méthodes de dégazage préalable du gisement qui ont prouvé leur efficacité. Les auteurs exposent une nouvelle méthode qui assure le prédégazage en fracturant les terrains houillers par voie hydraulique. Les expériences récoltées à ce jour dans la pratique de cette méthode dans l'exploitation du pétrole et du gaz naturel montrent que le procédé peut efficacement être appliqué à l'industrie houillère. On accorde ici une attention particulière au calcul de la pression du liquide, à la largeur de la cassure, aux liquides utilisés et à la probabilité de réussite de l'opération. Vu que l'application de cette nouvelle technique dans les charbonnages est encore trop récente, on ne dispose pas encore suffisamment de résultats qui permettraient de formuler une appréciation définitive à son sujet. Toutefois, les succès pratiques enregistrés à ce jour sont tellement satisfaisants qu'il semble que l'application de la méthode aux couches de charbon soit rationnelle, appropriée et efficace. La méthode serait utilisée particulièrement aux endroits où, en raison de circonstances et conditions spéciales, la sécurité minière revêt une importance primordiale.

Biblio. 21 réf.

IND. **F 21** Fiche n° **54.571**

G.V. JOLLIFFE. The emission of methane from rapidly advancing coalfaces. *Le dégagement de méthane des tailles à avancement rapide.* — **The Mining Engineer,** 1970, février, p. 325/341, 8 fig. (y compris discussion).

L'auteur analyse le dégagement total de méthane des longues tailles mécanisées à haute production des charbonnages du Staffordshire. L'examen est principalement d'ordre statistique et l'auteur compare sa méthode à d'autres méthodes permettant d'étudier l'interrelation des facteurs d'influence ou des paramètres étudiés. On étudie en détail 5 longues tailles couvrant une large gamme des facteurs agissants. On établit, dans chaque cas, certains modèles du dégagement grisouteux et on détermine plusieurs causes de perturbation du modèle. L'auteur identifie et discute plusieurs des facteurs influençant le dégagement de méthane dans l'aire influencée par une taille en activité. Il tire des conclusions sur le comportement du dégagement grisouteux des tailles hautement mécanisées, tenant compte surtout de l'effet d'une intensité accrue du déhouillement. Il encourage — en tant que moyen de prévoir les allures probables du dégagement de grisou — le recours aux informations statistiques dont on dispose actuellement sur tous les aspects de la marche d'une taille à haute production. Pour terminer, il plaide en faveur de la nécessité d'une surveillance accrue de certains aspects de dégagement grisouteux dans les districts produisant du charbon.

Biblio. 5 réf.

IND. **F 24** Fiche n° **54.566**

INSTITUTION OF MINING ENGINEERS (Committee on Mine Ventilation). Excessive firedamp emissions in current mining practice. *Dégagement excessif de grisou dans la pratique courante d'exploitation.* — **The Mining Engineer,** 1970, février, p. 276/288, 5 fig.

Communication destinée à être présentée au Colloque sur la ventilation minière - 1970, mars-avril. L'auteur considère certains aspects des allures et caractères variables des problèmes de dégagement grisouteux et des différents rôles du captage du grisou dans la pratique courante de l'exploitation minière. Il décrit et discute certains faits caractéristiques associés aux dégagements excessifs ou instantanés, tels qu'il s'en produit dans certaines situations minières courantes. Il expose le rôle préventif joué par les méthodes de captage du grisou dans ces situations et il met en évidence l'importance de certains paramètres que la pratique a confirmée. Il souligne la nécessité d'un planning des systèmes de trous de sonde de captage du grisou, capables de s'adapter aux divers risques présentés. Pour terminer, il fournit des détails pratiques relatifs au système des sondages de captage qui revêtent une certaine importance dans l'application.

Biblio. 6 réf.

IND. **F 31** Fiche n° **54.603**

A. STEFFENHAGEN et H. MEERBACH. Rapport sur la mise à l'épreuve par la Versuchsgrubengesellschaft GmbH, Dortmund, dans les années 1964 et 1965, de barrages et arrêts-barrages soumis à des explosions de grisou et de poussière de charbon dans des mines abandonnées. — **C.E.C.A. Haute Autorité.** Recueil de Recherches Charbon « Technique Minière : Valorisation du Charbon - Combustion du Charbon », n° 9, Luxembourg, 89 p , 56 fig. Id. texte allemand.

Les barrages en poussières stériles contre la propagation des coups de poussières, ainsi que divers procédés permettant de fixer les dépôts de poussières et d'empêcher, d'une manière générale, leur tourbillonnement, source possible de déflagration, se sont révélés efficaces. Depuis le début du siècle, on ne vérifiait l'efficacité de telles mesures de lutte et de prévention contre les coups de poussières que dans des galeries expérimentales en surface. Actuellement, il s'est avéré indispensable d'expérimenter et de perfectionner les différents procédés et les diverses mesures de lutte et de prévention contre les coups de poussières, dans des conditions d'exploitation réelles. La fermeture de sièges modernes d'exploitation, rendue nécessaire pour des raisons de rentabilité, a permis la réalisation de tels essais in situ. Les explosions expérimentales déclenchées pour la première fois dans de vraies galeries et dans des conditions d'exploitation réelles ont fourni des indications et des résultats du plus haut intérêt. Le présent recueil de recherche fait le point de ces travaux effectués entre autres aux charbonnages Dorstfeld et König Ludwig.

IND. **F 50** Fiche n° **54.567**

INSTITUTION OF MINING ENGINEERS (Committee on Mine Ventilation). Monitoring of the underground environment. *Surveillance de l'ambiance au fond.* — **The Mining Engineer,** 1970, février, p. 289/296.

Communication destinée à être présentée au Colloque sur la ventilation minière 1970 mars-avril. Il est possible de procéder à une surveillance continue des conditions climatiques du fond en relation avec la sécurité, la salubrité et le confort en recourant à des techniques instrumentales modernes. On discute l'application de cette surveillance à chacune des conditions d'ambiance suivantes : vitesse et débit d'air, humidité et température, poussières respirables, composition de l'air en CH_4, O_2, CO, etc., fumées, ventilation secondaire, captage du grisou, pression atmosphérique, absolue et différentielle, autres facteurs physiologiques : intensité d'éclairement, bruits. Par ailleurs, on répond aux questions suivantes : a) Quelle condition d'ambiance faut-il surveiller et pourquoi ? - b) Dans quels ouvrages du fond faut-il surveiller chaque condition ? - c) La surveillance doit-elle s'effectuer manuellement ou automatiquement? - d) A quelle fréquence convient-il de surveiller chaque condition - e) Sous quelle forme convient-il de fournir l'information de surveillance et quel usage doit-il être fait de celle-ci ? - f) Quelle est l'action séquentielle requise ? - g) Quel est le degré de précision exigé? - h) Quel est l'instrument ou l'équipement capable de satisfaire aux exigences formulées dans chaque cas ?

Biblio. 12 réf.

IND. **F 91** Fiche n° **54.692**

G. FLUEGGE. Verfahren und Modelle zur Beurteilung der Schädlichkeit von Geräuschen im Steinkohlenbergbau. *Méthodes et modèles visant à apprécier la nocivité du bruit dans les charbonnages.* — **Glückauf-Forschungshefte,** 1970, février, p. 34/44, 10 fig.

A ce jour, on ne connaît encore aucune méthode qui, à partir de mesures acoustiques, permette de juger d'une manière précise la novicité des bruits qui se produisent dans les chantiers du fond et qui agissent sur l'organisme humain, soit d'une manière discontinue au cours du poste, soit avec des niveaux soniques variables. On ne peut porter une appréciation provisoirement valable du caractère nuisible pour l'ouïe de tels bruits, qu'au moyen d'examens audiométriques pratiqués sur les victimes. Dès lors, le jugement des bruits à partir des mesures acoustiques doit se limiter à déceler les chantiers et ateliers de travail dans lesquels le risque d'une détérioration de l'ouïe peut exister et pour lesquels le personnel occupé dans ceux-ci peut décider d'être soumis à des examens audiométriques s'il le juge utile. Les critères de jugement des influences néfastes de bruits figurant dans le projet des directives de la norme VDI. 2058 se contredisent et présentent certaines

incorrections et inexactitudes en ce qui concerne, d'une part, les influences nuisibles pour l'ouïe, des bruits qui règnent dans les chantiers du fond et, d'autre part, le choix préalable des chantiers de travail au point de vue des recherches sur l'ouïe. C'est pour ces raisons que l'auteur soumet à la discussion un nouveau modèle destiné à estimer les influences exercées par les bruits sur l'ouïe, modèle qui d'après les tests qu'il a subis dans les charbonnages remplit mieux que tous les autres proposés jusqu'à présent la tâche du choix préalable pour les études audiométriques.

Biblio. 20 réf.

H. ENERGIE.

IND. **H 0** — Fiche n° **54.557**

H. MANDEL. Le rôle de l'énergie nucléaire dans la couverture des besoins futurs en énergie. — **Revue Française de l'Energie,** n° 216, 1969, décembre, p. 162/176, 18 fig.

L'auteur donne un aperçu de la diversité des problèmes posés à la République Fédérale d'Allemagne par l'énergie nucléaire; il essaie d'en tirer des conclusions rationnelles dans l'intérêt de l'économie nationale et de son expansion future. Les aspects suivants de la question sont évoqués : Evolution des besoins de la RFA et de la CEE dans les différentes sources d'énergie primaires de 1950 à 2000 - Rôle futur de l'énergie nucléaire - L'alimentation en électricité au meilleur prix, grâce à l'énergie nucléaire - Coûts des centrales nucléaires (construction, production de courant) - Position concurrentielle de l'énergie nucléaire par rapport aux autres formes d'énergie primaire dans le domaine de la production du courant électrique - Influence du prix de l'uranium sur les frais de production du courant - Problèmes de la durée de vie limitée et de l'obsolescence économique des centrales nucléaires actuelles - Les réserves d'uranium - Utilisation de l'uranium dans les types actuels de réacteurs - Dépendance de la R.F.A. pour ses importations dans le secteur de l'uranium - Besoins en devises de l'industrie électrique. Fiabilité technique des centrales nucléaires - Sécurité des centrales nucléaires - Démolition des centrales nucléaires à la fin de leur exploitation.

IND. **H 502** — Fiche n° **54.523**

H. RIEMENSCHNEIDER. Stromversorgung für grosse Abbaubetriebe mit 1000 V Nennspannnung. *Alimentation en électricité sous 1000 V de chantiers d'abatage importants.* — **Glückauf,** 1970, 5 février, p. 106/112, 11 fig.

Toute nouvelle méthode d'exploitation nécessitant de grandes puissances installées devrait disposer d'un équipement électrique de grande sécurité de marche. Dans les deux plannings traités — caractérisés respectivement par une tension de service de 500 V et de 1.000 V —, l'auteur étudie les sections de ligne nécessitées, la perte de tension et la perte de couple moteur. A partir de considérations techniques et de comparaisons de prix de revient, il conclut à l'établissement d'une installation électrique à 1.000 V. Comme particularité, il signale que les carters antidéflagrants de la firme Siemens qu'on utilise sont couverts par la recommandation 1496 B/H dont l'application a été extrapolée à leur faveur. Les appareils de distribution (coffrets d'interrupteurs de commande) du pied de taille sont rendus solidaires du convoyeur à double chaîne à raclettes de la taille; ils sont avancés avec celui-ci à mesure de la progression du front de taille. L'auteur est convaincu qu'au cours des prochaines années on ne peut concevoir une planification et une exécution correctes des travaux d'exploitation que moyennant un réseau électrique à 1.000 V destiné aux tailles à haute productivité. Contrairement aux opinions exprimées dans le passé, à savoir de n'alimenter en 1.000 V que les moteurs de grande puissance utilisés dans l'exploitation, l'exemple décrit montre qu'il se justifie, tant techniquement qu'économiquement, de recourir au 1.000 V pour l'alimentation de tous les consommateurs d'électricité, y compris la station d'éclairage.

IND. **H 7** — Fiche n° **54.604**

M.J.M. BAAIJENS, M.E. STALMAN, F. SENDEN et A.A. FRANKE. Rapport technique final de l'Association des Charbonnages du Limbourg en ce qui concerne la convention sur l'essai d'un dispositif de commande hydrostatique pour une installation d'abattage de charbon avec rabot et transporteur. — **Commission des Communautés Européennes,** C.E.C.A. Recueil de Recherches Charbon « Technique Minière » n° 21, Bruxelles, 1968, 88 p., 43 fig. (Textes français et néerlandais).

Etude sur la possibilité de l'emploi d'installations hydrostatiques, dans les travaux du fond, pour la commande de transporteurs et de rabots dans les longues tailles. Alors que la N.V. Nederlandsche Staatsmijnen a composé une commande à l'aide d'éléments offerts en vente et l'a essayée, la N.V. Laura en Vereeniging a essayé une installation du commerce. *Plan I.* Introduction : A. Objet - B. Réalisation - C. Conclusions - II. Données générales : A. Point de départ et motifs des essais - B. Calculs et explications (Principes - Formules - Pertes - Description du système - Choix du liquide - Calcul global des pompes et des moteurs - Accouplement des commandes) - III. Description des installations : A. Nederlandsche Staatsmijnen - B. N.V. Laura en Vereeniging - IV. Description de l'appareillage hydraulique et résumé des expériences acquises - V. Essai des

installations : A. Essai au jour - B. Essai au fond - VI. Expériences acquises dans les travaux du fond - Illustrations photographiques en annexes.

I. PREPARATION ET AGGLOMERATION DES COMBUSTIBLES.

IND. I 06 Fiche n° **54.522**

R. VON DER GATHEN. Möglichkeiten der Aufbereitung und Verwendung hydraulisch geförderter Kohlen. *Possibilités de la préparation mécanique et de l'utilisation des charbons abattus par voie hydraulique.* — **Glückauf,** 1970, 5 février, p. 101/106, 5 fig.

La mise en œuvre de tailles à grosse production dans lesquelles le charbon est abattu, transporté et extrait à la surface par voie hydraulique pose de nouveaux problèmes à la préparation mécanique. Les propriétés du charbon brut ainsi produit, du point de vue de certaines caractéristiques de qualité, se distinguent essentiellement de celles des charbons produits par les moyens traditionnels. La teneur en stériles des premiers se situe environ 10 points plus bas que celle des seconds et correspond ainsi à un meilleur rendement en net. Par contre, le pourcentage des fines s'accroît d'environ 7 % par le passage à l'extraction hydraulique et les ultrafines se présentent uniquement sous la forme de schlamms bruts. Les méthodes standards de préparation couramment usitées jusqu'ici — qui reposent essentiellement sur une classification préalable à sec et un criblage — doivent être abandonnées. On doit leur substituer la classification et l'épuration par voie humide, le déschlammage et une préparation substantiellement accrue des schlamms, avec application au choix, soit du séchage thermique, soit de l'utilisation directe de la suspension charbon/eau dans les centrales thermiques. La comparaison des produits préparés, des coûts de revient de la préparation et des bénéfices de l'opération montre que l'introduction de l'hydromécanique — en conséquence du meilleur rapport charbon net/stériles qui en résulte — fait présumer, malgré des dépenses plus élevées nécessitées par l'économie des schlamms plus conséquente, une sensible amélioration des résultats financiers. La triple combinaison abattage hydromécanique, extraction hydraulique dans le puits et méthode appropriée de préparation mécanique, donnera l'occasion aux charbonnages de produire à meilleur marché qu'à l'heure actuelle une partie de charbons à coke et des charbons de centrales dont la République Fédérale d'Allemagne a besoin.

IND. I 37 Fiche n° **54.533**

V. HENCL. New HIMS with vertical rotor weighs less and separates finer particles. *Le nouveau séparateur magnétique à rotor vertical pèse moins et sépare des particules plus fines.* — **World Mining,** 1970, janvier, p. 40/44, 3 fig.

Dans la préparation mécanique de certains minerais, on utilise des séparateurs magnétiques. En principe, un tel appareil contient un anneau composé de sections en fer doux, tournant entre deux ou plusieurs pôles de puissants électro-aimants. Le minerai calibré est entraîné par l'eau dans l'espace compris entre les pôles et le rotor et la séparation s'opère entre les particules magnétiques et les autres. Il existe deux espèces d'appareils de ce genre : à rotor horizontal ou à rotor vertical. L'article présente la description d'un appareil de ce dernier genre et en donne les avantages.

IND. I 340 Fiche n° **54.446**

M.E. VOLIN et L. VALENTIN. Control of heavy media plants. *Le contrôle des installations à liquides denses.* — **Pit and Quarry,** 1969, décembre, p. 111/120 et p. 142, 10 fig.

Aux Etats-Unis, on utilise des installations à liquides denses pour les graviers destinés aux bétons et autres agrégats. La qualité de ces graviers exige que la proportion d'éléments argileux soit très faible. Le milieu dense, pour opérer l'épuration, doit lui-même conserver des caractéristiques définies que des éléments argileux peuvent altérer. Il importe donc d'établir un contrôle continu et automatique de sa composition. Le ferro-silicium et la magnétite entrent dans la composition du milieu dense. L'article examine successivement les méthodes pratiquées dans les installations, les facteurs intervenant dans les opérations, les modes d'échantillonnage, les caractéristiques des graviers et des liquides denses, les instruments de mesure de la consistance de ceux-ci (consistomètres) et les essais effectués dans le contrôle du bon fonctionnement.

IND. I 40 Fiche n° **54.574**

R.C. EMMETT et D.A. DAHLSTROM. Preparation plant water control and refuse dewatering systems. *Le contrôle de l'eau dans les installations de préparation et les systèmes de déshydratation des stériles.* — **Mining Congress Journal,** 1969, décembre, p. 32/40, 7 fig.

Parmi les caractéristiques de la production actuelle du charbon, on peut noter les tendances à l'augmentation du pourcentage de fines et l'emploi dans l'épuration de quantités d'eau plus grandes, généralement avec recirculation après clarification. Le bon fonctionnement des circuits d'épuration est favorisé par la propreté de l'eau. Il existe aujourd'hui des techniques efficaces de contrôle de l'eau de circulation et de déshydratation des stériles. La récupération du charbon de

ceux-ci est améliorée, de même que la déshydratation avec clarification de l'eau. Plusieurs systèmes sont décrits avec schémas des circuits. Une installation de concentration par gravité pour production de charbon pour chaudières traitant 350 t/h brutes avec 20 % de rejet, emploi de bacs Baum et épaississeur, tables et cyclones. Une installation utilisant liquides denses et flottation; capacité 1.500 t/h avec 26 % de rejet. Charbon à coke. Clarification de 40 m^3/min d'eau dans deux épaississeurs. Les opérations de filtrage et le dosage des floculants sont considérés comme particulièrement importants.

IND. **I 54** Fiche n° **54.594**

R. ROCHAS ET S.A.C.E.M. (Firme). Agglomération des minerais de manganèse de l'Imini. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, janvier, p. 43/61, 15 fig. (avec discussion).

La Société Chérifienne d'Etudes Minières exploite dans les mines d'Imini, un gisement important de minerai de manganèse à 80 % de pyrolusite. Celui-ci, très friable, est enrichi par un traitement à sec, qui permet de séparer deux qualités : un minerai chimique et un minerai métallurgique. Ce dernier doit être aggloméré pour la fabrication du ferro-manganèse dans le haut fourneau. Depuis quelques années, la demande en aggloméré se réduisant, on a songé à augmenter les qualités physiques et chimiques de l'aggloméré. La Société a fait appel à l'IRSID pour étudier la question en collaboration avec elle-même. Des essais à l'échelle pilote ont montré que le mécanisme de formation de l'aggloméré de minerai de manganèse n'est pas différent de celui de l'aggloméré de minerai de fer et que la marche à fort taux de combustible, en vue d'une réduction plus poussée du minerai, présente plusieurs inconvénients, en particulier la scorification de l'aggloméré qui diminue ses qualités physiques. Les essais *industriels* ont confirmé ces premiers résultats, ce qui montre qu'en matière d'agglomération, il est possible d'extrapoler sans difficulté à une échelle industrielle les résultats obtenus, à l'échelle pilote. En outre, les nouvelles conditions de la conduite de l'opération ont amélioré le prix de revient de 14 %

Résumé de la revue.

IND. **I 9** Fiche n° **54.592**

P. BLAZY et R. HOUOT. Traitements par voie humide de minerais de manganèse. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, janvier, p. 19/29, 5 fig. (avec discussion).

Procédés physiques et physico-chimiques. Le minerai est du bioxyde (pyrolusite β) associé à d'autres variétés et à d'autres minéraux manganésifères sous forme accessoire. La *séparation gravimétrique par Jig* donne des concentrés à 95 % MnO_2 environ pour des granulométries entre 1,2 et 5 mm. Les *tables à secousses* donnent des concentrés moins riches (70 à 75 % MnO_2). L'attrition permet, sur un minerai pauvre (55 % MnO_2), d'avoir des concentrés à 74 % MnO_2 et une récupération de 80 %. La *flottation* est difficile à cause de la présence d'argile. Le procédé est très amélioré si le minerai est soumis à l'action de SO_2 au cours du broyage. *Hydrométallurgie.* Les minerais où le manganèse est à l'état trivalent ne peuvent être lixiviés sans qu'un grillage réducteur préalable ne l'ait amené à être bivalent, afin d'obtenir des sels manganeux solubles. Plusieurs variantes existent quant à l'emploi du réducteur et du réactif salifiant. Les procédés ne sont pas encore compétitifs par suite de réactions secondaires entre gangue et minéraux qui limitent beaucoup le taux de récupération. Ils en sont encore au stade du laboratoire et ils présentent l'inconvénient d'exiger une granulométrie assez fine car en-deçà de 150 μ, on observe un arrêt spontané de l'attaque chimique par suite du manque de porosité des minerais de manganèse.

Résumé de la revue.

IND. **I 9** Fiche n° **54.593**

P. BLAZY, A. BULLET et R HOUOT. Enrichissement à sec de minerais de manganèse. — **Revue de l'Industrie Minérale,** 1970, janvier, p. 30/42, 6 fig. (avec discussion).

Le présent mémoire présente les résultats d'applications de nouvelles méthodes de traitement de minerais de manganèse africains faites à l'Ecole Supérieure de Géologie de Nancy au cours des cinq dernières années. *Séparation pneumatique.* Le matériel est une table à étalement, à déversement continu. La séparation se fait sur un deck poreux en matériaux divers selon les granulométries traitées. La fluidisation des produits s'obtient par courant d'air soufflé ou pulsé et synchronisé sur le mouvement de la table. Les essais ont révélé que dans le cas des grosses granulométries, l'air soufflé est plus efficace pour la concentration alors que pour les petites granulométries c'est l'air pulsé. Pour favoriser la netteté de la séparation, il faut un coefficient de frottement important pour aider la progression des particules denses. *Séparation magnétique.* Pour les essais, était utilisé un séparateur dont tous les paramètres étaient réglables. Sur un minerai d'Afrique Centrale (pyrolusite associée à du cryptomélane, de la manganite et de la rhodonite avec gangue de kaolin) des résultats intéressants étaient obtenus si la granulométrie était inférieure à 2,4 mm. On peut atteindre un concentré de 66 % en MnO_2 pour une teneur de 49 % avec une récupération de 80 %. Les résidus du traitement pneumatique

peuvent être valorisés par le traitement magnétique à haute intensité. Un minerai marocain (pyrolusite à gangue dolomitique quartzeuse), plus tendre, est plus apte à une valorisation par ce procédé. La méthode magnétique, grâce à la haute récupération qu'elle permet, peut être concurrentielle de la séparation pneumatique malgré la simplicité de celle-ci.

Résumé de la revue.

J. AUTRES DEPENDANCES DE SURFACE.

IND. **J 6** Fiche n° **54.630**

J. STAMS. Wasserwirtschaft und industrielle Abwasserreinigung im Aachener Steinkohlenrevier. *Economie des eaux et épuration des eaux résiduelles d'industries dans le Bassin houiller d'Aix-la-Chapelle.* — **Glückauf,** 1970, 19 février, p. 163/167, 6 fig.

Description du réseau hydrographique du bassin houiller d'Aix-la-Chapelle et conditions de la dérivation des eaux résiduelles, en particulier des charbonnages. Utilisation des ressources d'eau par l'ensemble des charbonnages de la Eischweiler Bergwerk-Verein et, en particulier, le siège Anna. A ce dernier, description des mesures prises pour épurer les eaux usées ou polluées (filtration des eaux phénolées de terrils contenant des résidus de réactif de flottation, traitement chimique, etc.) et économie du circuit fermé des eaux. Contrôle et gestion de cette circulation des eaux.

Biblio. 4 réf.

M. COMBUSTION ET CHAUFFAGE.

IND. **M 6** Fiche n° **54.007**

A. JARRIGE. L'utilisation des cendres volantes dans les ciments, bétons et agrégats légers. — **Document ORIC,** 1969, 25 p., 10 fig.

I. Résumé des problèmes rencontrés à l'occasion des utilisations industrielles des cendres volantes - II. Situation des utilisations des cendres dans les ciments et bétons fin 1968 : 1) Introduction - 2) Fabrication et utilisation des ciments aux cendres et recherche française sur la pouzzolanéité - 3) Emploi des cendres comme agrégats dans les bétons - 4) Observations et conclusions - III. Les agrégats légers des cendres volantes frittées : 1) Préambule - 2) Examen des données de base d'une fabrication - 3) Préparation des granules crus - 4) Cuisson des granules - 5) Observations et conclusions - IV. Schéma des articulations des principales rubriques relatives aux cendres volantes.

IND. **M 6** Fiche n° **54.419**

G. COGNEAU. Les cendres volantes en Belgique. — **Energie, n° 188,** 1969, 3me trimestre, p. 145/159, 15 fig.

Résumé de l'exposé introductif aux Journées d'Informations sur les cendres volantes de centrales électriques. Gembloux. 1969, 22 mai. Il se développe selon le plan suivant : 0. Généralités sur les cendres volantes en Belgique - I. Origine de la cendre - II. Méthodes de captage de la cendre : Les trois catégories d'appareils de dépoussiérage définies selon leur mode de fonctionnement : a) par force centrifuge - b) par voie humide - c) par voie sèche, c'est-à-dire électrostatique - III. Localisation et capacité des cendres de production - IV. Caractéristiques physiques et chimiques des cendres volantes : A) Examen microscopique des cendres volantes - B) Composition chimique de la partie minérale (cendres volantes, cendres de foyer) - C) Granulométrie - D) Autres caractéristiques physiques (Poids spécifique absolu des cendres. Densité apparente des cendres. Vide des cendres compactées. Point de fusion et point de ramollissement. Surface spécifique. Pouvoir pouzzolanique. Indice bitume - indice d'absorption d'eau par les cendres volantes sèches) - V. Conclusion. Réflexions et vœux personnels de l'auteur. Les rapports présentés à ces Journées d'Information sont les suivants : *A. Jarrige.* L'utilisation des cendres volantes dans les ciments, bétons et agrégats légers - f. 54.007/M 6 - *X.* Note introductive à l'utilisation des cendres volantes dans les travaux routiers - f. 54.008/M 6 - *F. Relotius.* Utilisation des cendres volantes en technique routière - f. 54.009/M 6 - *A. Guillon.* Evolution des fabrications et mises en œuvre des cendres volantes en technique routière de 1959 à 1969 - f. 54.010/M 6.

P. MAIN-D'ŒUVRE. SANTE. SECURITE. QUESTIONS SOCIALES.

IND. **P 1224** Fiche n° **54.672**

F. PETER. Zur Unfallgefährlichkeit und Unfallhäufigkeit der Sprengarbeiten. *Risques et taux de fréquence d'accidents dans les travaux à l'explosif.* — **Nobel Hefte,** 1970, janvier/mars, p. 9/22, 3 fig.

L'article traite des risques du travail à l'explosif, à l'exclusion de l'industrie minière, en premier lieu dans les carrières. Après un bref rappel historique, prenant comme point de départ les années vingt, l'auteur examine plus en détail l'évolution récente depuis 1950, parce que c'est seulement après cette date que l'on a fait des enquêtes minutieuses. Il indique pour chaque année le nombre d'accidents, subdivisés en plusieurs catégories, les critères choisis pour la classification étant le type d'explosifs, les activités et les méthodes de tir. Le comportement du personnel affecté aux opérations de tir est également pris en considération. Cette partie de l'étude mène à la conclusion que les accidents étaient imputables en partie à des

défaillances humaines, donc évitables. Somme toute, le nombre des accidents dus au tir va en diminuant, évolution à laquelle ont contribué plusieurs facteurs tels que le perfectionnement des explosifs et des artifices de tir, le changement des méthodes de tir, une meilleure formation professionnelle du personnel, les nouveaux règlements et la surveillance plus stricte par les autorités compétentes. L'auteur propose toute une série de mesures qui semblent susceptibles de perfectionner la technique du tir. Il termine en soulignant la nécessité de persévérer dans les efforts pour accroître encore le taux de sécurité.

Résumé de la revue.

IND. **P 12291** Fiche n° **54.579**

J.H. LONGSTAFFE. A review of mechanical engineering safety in mines. *Revue de la sécurité de la construction mécanique dans les mines.* — **Mining Technology,** 1970, janvier, p. 23/37, 8 fig.

L'article montre la nécessité d'une inspection systématique des appareils mécaniques et d'essais attentifs avant leur emploi dans les mines et ensuite au cours de leur utilisation. Il attire l'attention sur le nombre et la nature des mises à molettes survenues en Grande-Bretagne en 1968, sans accident de personnes heureusement, mais démontrant l'importance de la surveillance. Il faut notamment prévoir une facilité d'accès aux cages mises à molettes ou déraillées. Les engins de secours sont souvent mal préparés à remplir leur office. Des inspections périodiques sont indispensables pour les engins d'extraction ou de secours. Les attaches et suspensions de cages doivent subir les traitements thermiques appropriés et être visités régulièrement. Les engins de transport, surtout ceux qui servent au personnel, doivent être l'objet d'une attention particulière. La statistique des accidents ne montre que trop bien la nécessité de la vigilance à ce propos. Un chapitre spécial est consacré aux locomotives souterraines. La tendance à la limitation automatique de la charge de traction imposée aux machines de tailles doit être encouragée. Enfin, les dangers d'incendie dans les équipements hydrauliques et dans les convoyeurs conduisent à l'adoption généralisée des fluides ininflammables.

IND. **P 23** Fiche n° **54.525**

G. REDLING et F.L. WILKE. Ueberlegungen und Ansätze zu einem bergmännischen Unternehmensspiel. *Considérations et amorces au traitement par calculateur d'un « jeu d'entreprise » ou de gestion d'une entreprise minière.* — **Glückauf,** 1970, 5 février, p. 120/127.

Depuis 1952-1953, en Allemagne également, on recourt aux « Jeux d'entreprise » — dont l'origine est à trouver dans les « Jeux de la guerre » pratiqués depuis longtemps déjà — et ce, dans le cadre de l'enseignement, le perfectionnement de la formation professionnelle des cadres et chefs d'entreprise, d'une part, et de leur initiation à la technique de commandement et de la prise de décisions, d'autre part. Après avoir exposé les particularités et les qualités nécessaires d'un traitement par calculatrice d'un jeu effectué à l'échelle d'une entreprise minière, les auteurs discutent les causes qui limitent le jeu à des domaines partiels de l'exploitation et énumèrent les règles de celui-ci. Ils présentent ensuite les résultats du jeu appliqué aux tailles et aux chantiers de creusement des voies d'exploitation. Ils énumèrent les imperfections du modèle actuel à la base du jeu, tel qu'on l'effectue usuellement, et relatent les expériences acquises à ce jour en matière de traitement par calculatrice d'un jeu du type élaboré à l'Université Technique de Clausthal.

Biblio. 8 réf.

Q. ETUDES D'ENSEMBLE.

IND. **Q 1104** Fiche n° **54.625**

C. SANDEK. Die Simulation und Anwendungsmöglichkeiten im Bergbau. *Les méthodes de simulation et leurs applications possibles dans l'industrie minière.* — **Erzmetall,** 1970, février, p. 64/70, 6 fig.

Après un exposé sommaire des principales notions élémentaires du calcul des probabilités et nécessaires à la compréhension de l'article, l'auteur décrit brièvement les méthodes de simulation déterministe et stochastique. Au moyen de quelques exemples pris dans la pratique, il en illustre l'application possible dans les mines. Il traite, à grands traits, la théorie des files d'attente et il discute un modèle de simulation élaboré à partir de celle-ci. Pour terminer, on met en relief les avantages et inconvénients de la méthode de simulation par rapport aux méthodes exactes d'optimisation.

Biblio. 7 réf.

IND. **Q 1160** Fiche n° **54.562**

E. FEISTKORN, B. SCHMUCKER et M. von EISENHART ROTHE. Neuere Entwicklungen im Kohlenbergbau der Vereinigten Staaten Amerika. *Récents développements survenus dans l'exploitation charbonnière des Etats-Unis d'Amérique.* — **Bergbauwissenschaften,** 1970, janvier, p. 12/20, 14 fig.

Après avoir passé en revue la situation économique générale de l'industrie charbonnière des USA, en mettant l'accent sur l'avenir du charbon, les auteurs décrivent l'état actuel de l'exploitation minière tant à ciel ouvert qu'en profondeur. Suit une discussion, basée sur des rapports et comptes rendus de mines, mettant en lumière les tendances récentes et les directions de l'évolution de la mé-

thode d'exploitation par longues tailles, appliquée en Europe Occidentale, et la mise en œuvre d'un équipement moderne de grande puissance dans les mines à ciel ouvert.

Biblio. 11 réf.

IND. **Q 132** Fiche n° **54.516**

W. SCHUBERT et S. WINTER. Erfahrungen in technologischer Hinsicht im Freiberger Blei-Zink-Bergbau. *Expériences d'ordre technologique récoltées à la mine de plomb et de zinc de Freiberg.* — **Bergakademie,** 1970, janvier, p. 20/27, 9 fig.

Avec l'année 1968, l'exploitation des mines à Freiberg commémore le 8e centenaire de son existence. Les auteurs donnent un aperçu synthétique sur les problèmes géologiques, techniques et économiques qui s'y posent essentiellement, de même qu'une esquisse historique du développement intervenu dans l'entreprise depuis la création de la République Démocratique d'Allemagne. Ils exposent, en larges traits, la géologie, le gisement, l'infrastructure de la mine (puits, bouveaux, etc.), les travaux de préparation et de développement, les méthodes d'exploitation et les chantiers d'abattage, le soutènement, le transport, la ventilation, l'exhaure, etc., ainsi que la préparation mécanique à la surface.

Biblio. 14 réf.

Bibiographie

JAHRBUCH FUER BERGBAU, ENERGIE, MINERALOEL UND CHEMIE 1970. - Annuaire pour les mines, l'énergie, le pétrole et la chimie 1970, par H. Reintges, P. Schorn, E. Schrödter et H.G. Willing. Editions Glückauf GmbH, Essen ,1970, in-8°, 1170 p. Prix : 32 DM.

Au cours des dernières années, la rationalisation et la concentration opérées dans la plupart des industries ont profondément modifié la physionomie de l'économie allemande. Les étapes de la concentration franchies dans les mines et dans l'industrie du fer et de l'acier, la réorganisation d'entreprises telles que celles du pétrole et de l'énergie où cette concentration a déjà débuté depuis longtemps, les nombreux changements de structure des firmes et les processus similaires réalisés dans l'économie et l'Administration se reflètent dans l'annuaire de 1970; ainsi, il confirme une fois de plus sa valeur en tant qu'indicateur de l'économie des matières premières et de l'énergie.

Pour la première fois paraît l'organisation de la Ruhrkohle AG et de ses 7 Sociétés filiales, des diverses Directions des mines et des sièges, des cokeries et industries connexes, avec les personnalités responsables et cadres supérieurs. Un nouveau chapitre intitulé « Actionnaires de la Ruhrkohle AG » signale les actionnaires des anciennes sociétés houillères fusionnées ou regroupées.

La concentration des mines métalliques et la nouvelle structure des mines de potasse — celle-ci concrétisée par la création de la « Kali & Salz GmbH » — sont également exposées au stade quasi final de leur restructuration.

L'annuaire consacre un chapitre propre à l'électricité et à l'énergie nucléaire; toutefois, pour cette dernière, il ne contient pas seulement les contributions apportées à la production globale par les centrales atomiques, mais il fournit également des renseignements sur les instituts scientifiques et autres organismes travaillant dans ce domaine.

L'ouvrage comporte une nouvelle carte en couleurs représentant les gisements de pétrole et gaz naturel de la République Fédérale d'Allemagne; des compléments sont apportés à la carte des raffineries de pétrole et du réseau des pipelines qui couvre actuellement l'Allemagne, les Pays-Bas, la Belgique et le Nord de la France. A la liste des organisations qui s'occupent du commerce du pétrole, on ajoute la « Bundverband Freier Tankstellen und Unabhängiger Deutscher Mineralölhändler, e.V. » qui groupe plus de 200 firmes affiliées.

Le chapitre de l'industrie chimique est complété entre autres par l'énumération des usines de l'industrie de l'aluminium. Les modifications et compléments mentionnés ci-dessus ne sont donnés qu'à titre d'exemples; on les retrouve sous forme condensée dans les tableaux statistiques et dans l'index des noms publié in fine de l'ouvrage.

L'annuaire de 1970 confirme à nouveau sa réputation d'être une source d'information de premier rang concernant l'économie de l'énergie et des matières premières; la large diffusion dont il bénéficie tant en Allemagne qu'à l'étranger s'explique également par son prix étonnamment bas.

L'introduction de l'annuaire 1970 a été rédigée par une personnalité compétente de premier plan qui exerce un leadership effectif dans l'économie de l'énergie, à savoir le Dr.-Ing. E.h. H. Meysenburg. Membre du Comité de direction du R.W.E., il s'y trouve confronté avec les questions de l'approvisionnement en courant électrique, des problèmes brûlants tels que ceux des cartels et des conventions de démarcation; il s'occupe également du développement futur des applications de l'électricité et de l'établissement du prix du kWh. H. Meysenburg met vigoureusement en relief l'expansion spectaculaire des usages de l'électricité dans tous les domaines, et ce à des prix moyens constamment en baisse; cet élément rend possible l'implantation et la création sur le territoire de la République Fédérale d'usines et de méthodes consommant énormément d'électricité, telles que l'électroalumine et l'électrochimie.

Lorsqu'on compare les conditions tellement diversifiées qui règnent en Europe en matière d'investissement, de financement, de rémunération du capital, du taux d'intérêt, des taxes et impôts, il ressort — tant du point de vue du prix unitaire des diverses énergies que des

échelles de salaires — que c'est en République Fédérale que la situation est la plus favorable. L'essor de la République Fédérale se caractérise entre autres par le fait qu'en 1955 au salaire horaire moyen de l'ouvrier correspondait une consommation de 26 kWh, tandis qu'en 1967 cet indice était passé à 62 kWh. Simultanément et parallèlement, la consommation moyenne d'électricité par 100 heures de travail prestées dans l'industrie ouest-allemande s'élevait à 507 kWh en 1958 et atteignait 1023 kWh en 1968; actuellement, dans des industries telles que celles de la chimie et de la métallurgie NE, on voisine les 5000 kWh.

ANNALES DES MINES DE FRANCE

Juin 1970.

Ce numéro est consacré aux lasers et à quelques-unes de leurs applications.

Les trois familles de lasers sont tout d'abord présentées :

— les lasers à solides, par M. Rocherolles,
— les lasers à gaz, par M. Laures,
— les lasers à semiconjonctures, par M. Leclerc,

avant que soient exposées les trois principales applications :

— l'holographie, par M. Berny,
— la télémétrie, par M. Courrier,
— les gyromètres, par M. Dessus.

Juillet-Août 1970.

L'industrie minière française en 1969.
Eléments statistiques – Zone franc – C.E.C.A. – Monde.

Communiqué

COMMISSIONS SECURITE ET HYGIENE SERVICES MEDICAUX DU TRAVAIL

Dans le cadre de l'enseignement post-universitaire et de la formation continue, un cours libre intitulé « Problèmes actuels de toxicologie du travail » est donné au Laboratoire de Toxicologie, Faculté de Médecine, Université de Liège.

Ce cours consiste en un exposé mensuel sur un sujet limité, annoncé à l'avance; l'ensemble des exposés forme un cycle complet de trois ans. Un premier cycle, mis au point en 1967 à la demande de la section liégeoise de l'Association Belge des Médecins du Travail, est terminé. Un second cycle complet commencera le 16 octobre 1970. Il sera cette fois ouvert également aux ingénieurs intéressés à ces problèmes, et si leur nombre ou leurs souhaits le justifient, pourra prendre une orientation plus technique. Sa matière comprendra notamment celle du cours libre « Eléments de toxicologie appliquée » inscrit au programme des cours de la Faculté des Sciences Appliquées.

En principe, le cours se donne le troisième vendredi de chaque mois à 17 heures à la Bibliothèque du service de Chimie Médicale et Toxicologie, 151, boulevard de la Constitution, 1er étage, Liège. Pour tous renseignements, s'adreser à D. Rondia, tél. 04.42.42.88.

Imprimerie R. LOUIS, s.p.r.l., rue Borrens, 35-43, 1050 Bruxelles
Drukkerij R. LOUIS, p.v.b.a., Borrensstraat, 35-43, 1050 Brussel